INSTITUT AGRONOMIQUE DE L'ETAT A GEMBLOUX

TOME V. N° 1 FÉVRIER 1936.

BULLETIN

DE

L'INSTITUT AGRONOMIQUE

ET DES

STATIONS DE RECHERCHES

DE

GEMBLOUX

GEMBLOUX (BELGIQUE)
IMPRIMERIE J. DUCULOT, ÉDITEUR

*Les résumés marqués du signe * ont été traduits par les auteurs.*

BULLETIN

de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux.

TOME V. N° 1. FÉVRIER 1936.

Note sur les conditions de végétation des semis de Pin sylvestre *(Pinus silvestris* L.*)* en fonction de la réaction du sol

par G. DEMORTIER,

Assistant à la Station de Chimie et de Physique agricoles

et J. FOUARGE,

Assistant à la Station de Recherches forestières de l'État, à Gembloux.

Nous avons entrepris des essais de fumure minérale sur jeunes semis de pin sylvestre. Préalablement à ces essais, il était nécessaire de déterminer la réaction du sol (pH) la plus favorable à la croissance de l'essence envisagée, dans les conditions où nous nous plaçons. La présente note rend compte de nos recherches sur ce sujet (1).

1° — Introduction.

Si l'on jette un coup d'œil sur la littérature qui traite de l'application des engrais minéraux aux plantes forestières, on trouve, à part quelques traits communs, qu'il y a autant d'avis que d'expérimentateurs, autant de résultats que de conditions opératoires.

Au point de vue purement scientifique, l'expérimentation en cette matière n'est pas toujours à l'abri de toute critique.

Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que pour arriver à connaître l'action d'un élément nutritif, les autres éléments essentiels doivent être présents en

(1) Nous adressons nos vifs remerciements à Messieurs les Professeurs R. Meurice, Directeur de la Station de Chimie et de Physique agricoles et A. Poskin, Directeur de la Station de Recherches forestières, qui nous ont donné les moyens de mener à bien ce travail.

quantité suffisante, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent, soit par excès, soit par défaut, entraver l'action de l'élément étudié.

La connaissance parfaite de l'influence fertilisante d'un engrais est rendue extrêmement difficile par suite du jeu de très nombreux facteurs qui peuvent intervenir favorablement ou défavorablement ; en outre, certains de ces facteurs ne restent pas constants pendant la période de végétation. On comprend ainsi aisément les divergences constatées dans les travaux publiés, surtout en matière forestière.

Nous nous sommes efforcés ici d'éliminer l'influence perturbatrice du plus grand nombre de ces facteurs, soit en les maintenant constants, par exemple le facteur eau, soit en plaçant les différents essais dans des conditions identiques pendant la période de croissance, pour les facteurs luminosité, température. Nous pouvons ainsi entreprendre l'étude approfondie d'un ou de deux facteurs, l'influence des autres étant tellement diminuée qu'elle reste généralement inférieure aux erreurs expérimentales.

2° — Conditions opératoires.

Nos essais ont été effectués en vase de végétation. Dans ces conditions, les facteurs climatériques les plus importants agissent d'une manière identique sur toute la série. La terre était de même composition dans tous les pots et avait reçu partout la même fumure azotée, phosphatée et potassique ; seule, la réaction a été modifiée dans le but d'étudier son action sur le développement des plants de pin sylvestre pendant la première année de leur croissance.

Voici d'ailleurs résumées les conditions opératoires :

Chaque pot a reçu 8 kg. 500 de sable bruxellien mélangé intimement à 1 kg. 500 de limon hesbayen. Y ont été incorporés. 0 gr. 7 d'azote nitrique, 1 gr. 4 d'acide phosphorique (soluble dans l'eau) et 1 gr. 4 de potasse (soluble dans l'eau) (1).

Le sol a été porté à différents pH par addition de doses croissantes d'acide sulfurique ou de carbonate de soude. Les quantités à ajouter ont été déterminées en se basant sur la courbe de titration obtenue par voie électrométrique.

L'alimentation en eau s'est effectuée suivant la méthode Mitcherlich, à 100% du pouvoir rétentif du sol pour l'eau.

L'eau d'arrosage avait sensiblement le pH de l'eau distillée en équilibre avec la tension de l'anhydride carbonique de l'air ; elle provenait d'eau de pluie tombée sur un toit vitré et tenue en réserve dans un récipient dont les parois avaient été paraffinées.

Au cours du développement, chaque pot a reçu journellement la quantité d'eau suffisante pour ramener sa teneur à 100% de saturation.

Chacun des vases de végétation a été ensemencé de 12 graines germées

(1) Les doses d'engrais introduites ne sont pas arbitraires, elles ont été déterminées lors d'un essai établi l'année précédente.

Tableau I

N° des pots	pH.	Nombre de plants de 1 an	Longueur moyenne			Poids des plants frais	Poids de la matière sèche				Erreur probable sur matière sèche totale
			Partie aérienne	Partie souterraine	Totale		Aiguilles seules	Partie aérienne avec aig.	Partie souterraine	Totale	
			cm.	cm.	cm.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	
79	4,25	3	2,2	6,0	8,2	0,590	0,135	0,175	0,065	0,240	
85		2	2,3	7,3	9,5	0,370	0,075	0,100	0,040	0,140	
91		3	2,0	6,5	8,5	0,240	0,055	0,080	0,050	0,130	
Totaux		8	17,0	51,5	68,5	1,200	0,265	0,355	0,155	0,510	
Pot moyen		2,7	2,1	6,4	8,6	0,400	0,088	0,118	0,052	0,170	± 0,028
74	5,60	7	4,4	14,9	19,3	8,960	1,680	2,075	0,905	2,980	
80		5	3,2	14,9	18,1	3,910	0,810	0,990	0,470	1,460	
86		11	3,9	15,0	19,0	9,880	2,205	2,655	1,230	3,885	
92		9	4,1	13,7	17,8	11,390	2,210	2,680	1,080	3,760	
Totaux		32	126,5	468,0	594,5	34,140	6,905	8,400	3,685	12,085	
Pot moyen		8,0	4,0	14,6	18,6	8,535	1,726	2,100	0,921	3,021	± 0,391
75	6,10	12	4,8	19,5	24,3	15,570	3,050	3,720	1,930	5,650	
81		10	4,5	16,7	21,1	12,650	2,870	3,400	1,650	5,050	
87		11	4,8	20,7	25,5	19,050	3,480	4,275	2,475	6,750	
93		9	4,2	19,1	23,3	11,400	2,425	2,925	1,480	4,405	
Totaux		42	191,5	800,5	992,0	58,670	11,825	14,320	7,535	21,855	
Pot moyen		10,5	4,6	19,1	23,6	14,668	2,956	3,580	1,884	5,464	± 0,359
76	6,35	12	4,5	18,3	22,9	11,900	2,680	3,335	1,565	4,900	
82		10	3,7	18,3	21,9	8,580	1,770	2,125	1,290	3,415	
88		11	3,8	19,0	22,8	10,840	2,220	2,645	1,405	4,050	
94		11	4,9	20,8	25,7	16,870	3,150	3,855	2,325	6,180	
Totaux		44	187,0	840,5	1027,5	48,190	9,820	11,960	6,585	18,545	
Pot moyen		11	4,3	19,1	23,4	12,048	2,455	2,990	1,646	4,636	± 0,441
77	6,60	8	3,5	15,7	19,2	6,860	1,315	1,595	0,860	2,455	
83		9	3,7	16,2	19,9	6,810	1,560	1,865	1,050	2,915	
89		11	3,6	15,0	18,5	8,520	1,730	2,070	1,020	3,090	
95		9	3,9	16,1	20,0	7,170	1,690	2,050	1,060	3,110	
Totaux		37	136,0	580,5	716,5	29,360	6,295	7,580	3,990	11,570	
Pot moyen		9,3	3,7	15,7	19,4	7,340	1,574	1,895	0,998	2,893	± 0,107
78	6,85	8	3,3	12,1	15,3	4,600	1,110	1,325	0,535	1,860	
84		5	2,8	12,6	15,4	2,680	0,600	0,725	0,355	1,080	
90		5	2,9	11,5	14,4	2,690	0,630	0,740	0,310	1,050	
96		2	3,3	12,0	15,3	1,200	0,325	0,370	0,180	0,550	
Totaux		20	61,0	241,0	302,0	11,170	2,665	3,160	1,380	4,540	
Pot moyen		5,0	3,1	12,1	15,1	2,793	0,666	0,790	0,345	1,135	± 0,177

TABLEAU II

N° des pots	pH	Nombre de plants de 1 an	Nombre de plants pour cent semences	Poids pour cent plants frais gr.	Poids de la matière sèche pour cent plants				Erreur probable sur matière sèche totale pour cent plants
					Aiguilles seules gr.	Partie aérienne avec aiguilles gr.	Partie souterraine gr.	Totale gr.	
79	4,25	3	25,0	19,667	4,500	5,833	2,167	8,000	
85		2	16,7	18,500	3,750	5,000	2,000	7,000	
91		3	25,0	8,000	1,833	2,667	1,667	4,333	
Pourc. moyen			22,2	15,000	3,313	4,438	1,938	6,375	± 0,854
74	5,60	7	58,3	128,000	24,000	29,643	12,929	42,571	
80		5	41,7	78,209	16,200	19,800	9,400	29,200	
86		11	91,7	89,818	20,045	24,136	11,182	35,318	
92		9	75,0	126,556	24,556	29,778	12,000	41,778	
Pourc. moyen			66,7	106,688	21,578	26,250	11,516	37,766	± 2,419
75	6,10	12	100,0	129,750	25,417	31,000	16,083	47,083	
81		10	83,3	126,500	28,700	34,000	16,500	50,500	
87		11	91,7	173,182	31,636	38,864	22,500	61,364	
93		9	75,0	126,667	26,944	32,500	16,444	48,944	
Pourc. moyen			87,5	139,690	28,155	34,095	17,940	52,036	± 2,307
76	6,35	12	100,0	99,167	22,333	27,792	13,042	40,833	
82		10	83,3	85,800	17,700	21,250	12,900	34,150	
88		11	91,7	98,545	20,182	24,045	12,773	36,818	
94		11	91,7	153,363	28,636	35,045	21,136	56,182	
Pourc. moyen			91,7	109,523	22,318	27,182	14,966	42,148	± 3,499
77	6,60	8	66,7	85,750	16,438	19,938	10,750	30,688	
83		9	75,0	75,667	17,333	20,722	11,667	32,389	
89		11	91,7	77,455	15,727	18,818	9,273	28,091	
95		9	75,0	79,667	18,778	22,778	11,778	34,556	
Pourc. moyen			77,1	79,351	17,014	20,486	10,784	31,270	± 0,996
78	6,85	8	66,7	57,500	13,875	16,563	6,688	23,250	
84		5	41,7	53,600	12,000	14,500	7,100	21,600	
90		5	41,7	53,800	12,600	14,800	6,200	21,000	
96		2	16,7	60,000	16,250	18,500	9,000	27,500	
Pourc. moyen			41,7	55,850	13,325	15,800	6,900	22,700	± 0,994

de pin sylvestre. Ces graines, fraîches, provenant d'un même semencier, ont été plantées le 22 juin 1935, à écartement uniforme, suivant un damier préalablement établi et à une profondeur de 1 centimètre.

L'expérience comportait 24 pots, chaque essai de pH était répété 4 fois (1). La réaction du sol, modifiée artificiellement comme il a été dit plus haut, s'étendait entre les indices pH 4 et pH 7, avec sensiblement équidistance entre chacun d'eux.

3° — Résultats obtenus.

La récolte des plants, semis de 1 an, a eu lieu le 4 novembre 1935. A ce moment, la détermination potentiométrique a accusé, pour chaque série d'essais, les indices moyens suivants : 4,25 ; 5,60 ; 6,10 ; 6,35 ; 6,60 ; 6,85 (voir tableau I).

Nous avons constaté, comme d'autres expérimentateurs d'ailleurs, que les jeunes pins ont fait varier la réaction du sol dans le sens qui leur est le plus favorable.

Les jeunes plants ont été comptés, mesurés et pesés à l'état frais et complètement secs.

Le tableau I a été conçu en prenant comme base de calcul la récolte totale. Le tableau II répète la plupart des éléments du tableau I, mais ramenés à 100 plants. De ce fait, les différences entre séries, au point de vue des poids, s'atténuent. Les résultats modifiés sont cependant intéressants : ils donnent, du nombre des plants qui se sont maintenus, une idée plus suggestive ; ils déterminent exactement la robustesse individuelle des semis cultivés dans chaque série d'essais. Toutefois, les chiffres consignés dans le tableau I, hormis ceux de la colonne se rapportant au nombre de plants, ont plus de valeur pratique, parce qu'ils reposent sur des données réelles et non sur un pourcentage théorique déduit.

Il est permis d'écarter le reproche qui pourrait être formulé du fait que les plants de certaines séries, vu leur faible nombre, ont individuellement bénéficié de conditions plus favorables en ce qui concerne l'espacement et la quantité de substance nutritive mise à leur disposition. En effet, le nombre de plants et la qualité de ceux-ci sont intimement liés, les séries les plus défavorables ne laissant subsister qu'un petit nombre de semis très faibles.

Pour établir les courbes du nombre de plants (fig. I-a), de leurs longueurs (fig. I-b), de leurs poids frais et complètement secs (fig. 2), nous nous sommes servis des chiffres du tabeau I.

Il est remarquable de constater l'étroite dépendance des différents éléments considérés : nombre de plants ; longueur moyenne, totale, de la partie aérienne, de la partie souterraine ; poids des plants frais ; poids de la matière sèche, totale, des aiguilles, de la partie aérienne, de la partie souterraine. Toutes les courbes culminent au même point qui correspond au pH 6,10. Un léger écart est à noter pour le nombre de plants où le chiffre maximum, très peu différent du précédent d'ailleurs, est fourni par la série à pH 6,35.

(1) Le premier pot de la première série a disparu accidentellement.

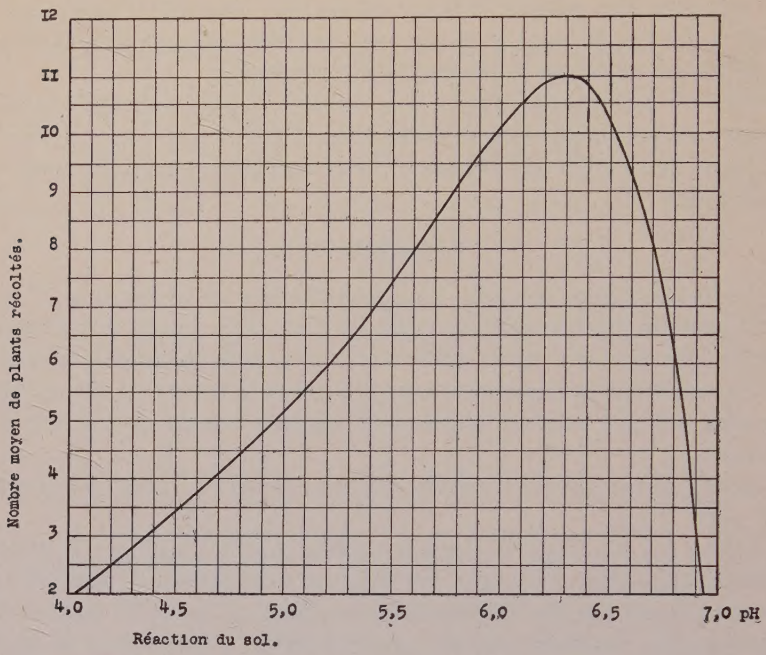

Nombre moyen de plants récoltés.
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
4,0
4,5
5,0
5,5
6,0
6,5
7,0 pH
Réaction du sol.

Fig.I-a

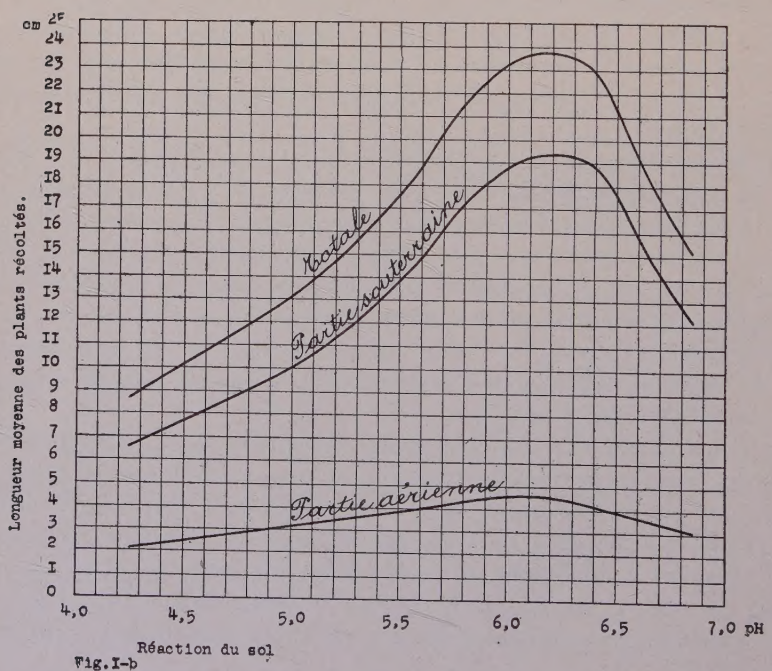

cm
Longueur moyenne des plants récoltés.
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Totale
Partie souterraine
Partie aérienne
4,0
4,5
5,0
5,5
6,0
6,5
7,0 pH
Réaction du sol

Fig.I-b

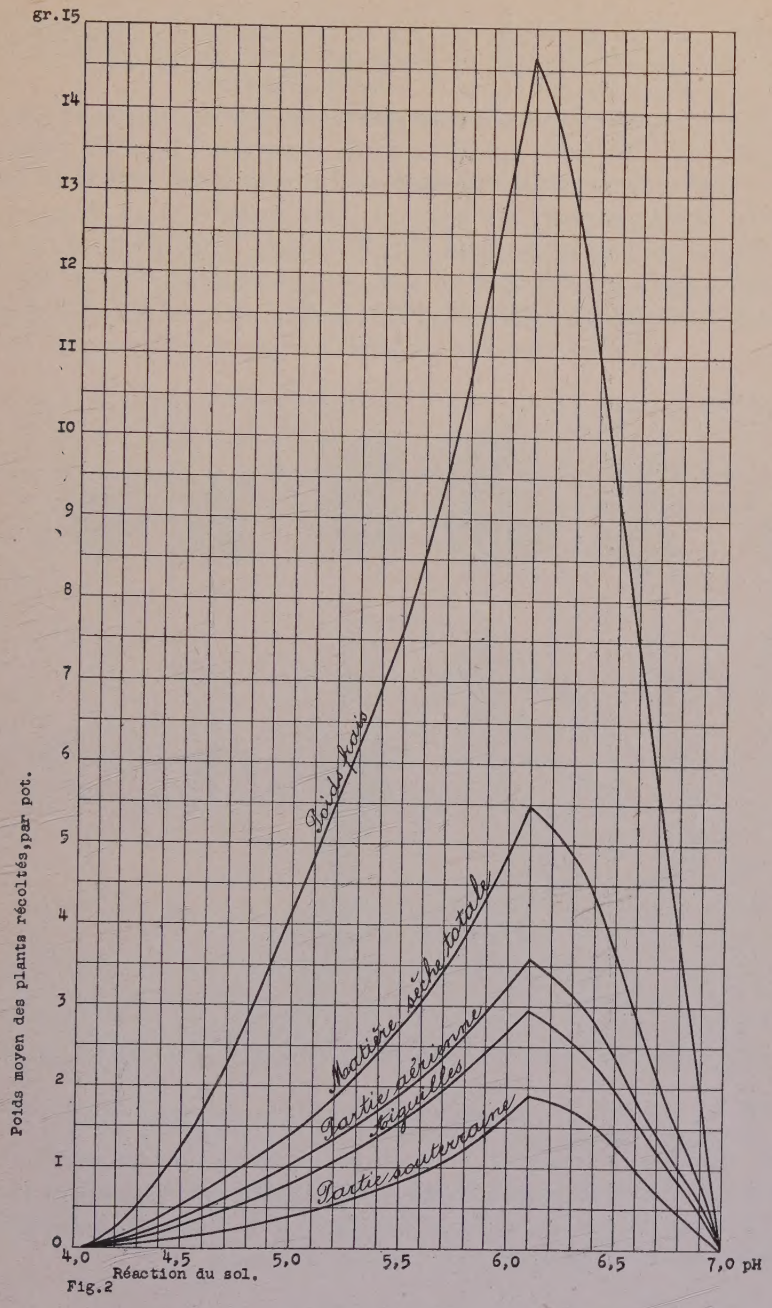

gr.15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Poids moyen des plants récoltés, par pot.
Poids frais
Matière sèche totale
Partie aérienne
Aiguilles
Partie souterraine
4,0
4,5
5,0
5,5
6,0
6,5
7,0 pH
Réaction du sol.

Fig.2

Un simple coup d'œil sur les courbes montre la chute brusque de celles-ci dans la région qui se rapproche de la réaction neutre, ce qui correspond bien à l'idée que l'on a du pin sylvestre, essence acidophile.

La fig. 3 illustre de façon plus frappante encore que les courbes les résultats de l'expérience. Une faible erreur l'entache cependant. Si on la rapproche des moyennes données par le tableau I, le deuxième plant, plus lourd que le cinquième, devrait montrer une longueur totale moindre et un enracinement plus court, sa partie aérienne étant plus développée. Cette erreur provient du fait que les plants ont été choisis à l'œil, aussi judicieusement que possible, avant toute manipulation, pour les photographier dans un bon état de fraîcheur.

Fig. 3. — Aspect comparatif des plants moyens de chaque série.
De g. à dr. pH : 4.25 — 5,60 — 6,10 — 6,35 — 6,60 — 6,85.

Les résultats de cette expérience serviront à établir des essais sur les besoins du pin sylvestre en matière minérale, chaque vase de végétation étant pourvu d'un sol à réaction optimale pour l'essence envisagée.

4° — Conclusion.

Nos essais nous permettent donc, dans les conditions opératoires ci-dessus exposées, de situer le pH optimum de croissance des semis de pin sylvestre aux environ immédiats de 6,10.

Aanteekening op de groeivoorwaarden der zaailingen van den groven den (*Pinus silvestris* L.) in functie van de reactie van den grond

door G. Demortier en J. Fouarge.

Samenvatting.

De proeven werden gedaan in kweekpotten, in kiezelachtigen grond, en onder ideale groeivoorwaarden. De factor « reactie van den grond » verschilde van pH_4 tot pH_7. In de omstandigheden, waarin we gewerkt hebben, heeft onze proefneming ons toegelaten het optimum pH van ontwikkeling der zaailingenvan den groven den te stellen in de onmiddellijke nabijheid van 6,10.

Kurze Bemerkung über die Vegetationsbedingungen der Pflänzlinge der Kiefer (*Pinus silvestris* L.) in Funktion der Bodenreaktion

von G. Demortier und J. Fouarge.

Zusammenfassung.

Die Versuche wurden in Vegetationsgefäszen, in kieselartigem Boden, unter idealen Vegetationsbedingungen ausgeführt. Der Faktor « Bondenreaktion » variierte von pH_4 bis pH_7. Wir dürfen, unter den experimentellen Umständen, das Entwicklungsoptimum pH der Kieferpflänzlinge in die unmittelbare Nähe von 6,10 setzen.

A note on the growing conditions of Scotch Pine (*Pinus silvestris* L.) as related to soil reaction

by G. Demortier and J. Fouarge.

Summary.

Experiments have been conducted in culture jars, in silicious soil and under ideal conditions of growth. The pH values of the soils ranged from 4 to 7. Taking into consideration the conditions of the trials, the writers consider 6.10 as a close estimation of the optimum pH value for the development of Scotch Pine seedlings.

L'Amélioration du Tabac en Belgique

Rapport sur le travail effectué en 1932, 1933 et 1934 à la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes à Gembloux et à la sous-station de Bohan-sur-Semois

Sous la direction de M. le Prof. C. JOURNÉE, Directeur de la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes à Gembloux

PAR

MM. F. JOURNÉE, *Agronome de l'État, Directeur de la sous-station de Bohan.*
L. LACROIX, *Assistant à la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes.*
L. VAITZMAN, *Ingénieur agronome.*

Avant d'exposer les résultats du travail effectué, nous croyons utile de donner un court aperçu sur la situation générale de la culture du tabac en Belgique.

La forte demande de ce produit pendant la guerre et au cours des premières années d'après-guerre a apporté des modifications profondes dans les conditions de culture du tabac indigène. Les planteurs ont été amenés à substituer aux bonnes variétés d'avant-guerre des variétés à grand rendement, ne donnant plus satisfaction au point de vue de la finesse, de l'arôme, du goût et, en général, de la qualité.

Les variétés cultivées dans les diverses régions sont nombreuses ; elles constituent souvent des « populations » hétérogènes. Il en résulte qu'il n'est pas possible au grand commerce de se procurer des lots de tabac de qualité suffisamment uniforme.

D'autre part, ces variétés n'étant pas standardisées, il n'existe somme toute aucune base pour l'achat de la récolte. Nous sommes sous ce rapport bien en retard comparativement aux autres pays. Ordinairement les transactions commerciales en matière de tabac ont pour base l'origine des produits ; sur le marché international les échanges se font sur ces mêmes bases. En Belgique, à l'heure actuelle, nous nous trouvons en présence d'une quantité formidable de variétés et même de types de tabac différents qui ne sont pas fixés et pour lesquels n'existe aucune indication quant à leur valeur culturale et industrielle ; rien n'a jamais été fait dans ce domaine.

C'est ce travail que nous avons entrepris à partir de 1932, c'est-à-dire la fixation génétique des variétés et leur standardisation culturale et commerciale.

Un programme de travail d'amélioration du tabac en Belgique fut publié par nos soins (1). C'est ce dernier qui a été suivi jusqu'à ce jour.

Notons que les méthodes de culture et la technique de conditionnement pratiquées dans notre pays sont aussi extrêmement rudimentaires et, la plupart du temps, mal raisonnées.

La fumure est souvent irrationnelle, elle est aménagée de façon à obtenir de grands rendements, au détriment de la qualité du produit (fumure azotée disproportionnée).

Les méthodes de séchage sont tellement rudimentaires et empiriques qu'en arrière-saison quelque peu humide, bien des déboires sont à craindre.

Dans certaines régions, les maladies sont assez répandues ; celles-ci font que les tabacs laissent parfois un très grand déchet.

Cet état de choses réclamant une intervention immédiate, des visites officielles ont été faites dans tous les centres tabacicoles de la vallée de la Semois en vue de réunir des observations intéressantes sur les maladies et les dégâts entomologiques du tabac, ce qui nous a facilité la publication, par l'intermédiaire du Ministère de l'Agriculture, d'une étude sur les *affections parasitaires du tabac* (2). Cette brochure fut distribuée par nos soins à tous les planteurs de la vallée de la Semois, qui ont pu ainsi être renseignés sur les caractéristiques des maladies et sur les moyens préventifs de lutte.

Notons aussi que les dispositions législatives actuellement en vigueur, notamment le régime fiscal, sont de nature à contrecarrer toute tentative, de la part du cultivateur, pour améliorer ses produits.

Enfin, qu'il nous soit permis de ne pas passer sous silence le fait très regrettable que les industriels pratiquent, de leur côté, des méthodes d'achat très peu encourageantes pour les planteurs.

EXERCICE 1932.

Les bases de la sélection proprement dite du tabac ont été arrêtées en 1932.

Nous avons rassemblé, à la Station d'Amélioration des Plantes, de l'État, à Gembloux :

a) la plupart des variétés indigènes cultivées dans les principaux centres tabacicoles du pays et tout spécialement dans le pays flamand et à la vallée de la Semois.

b) de nombreuses variétés étrangères.

Tout ce matériel fut cultivé en parcelles dites de « collection ».

Sur chaque variété, tant indigène qu'étrangère, des observations ont été

(1) Fr. Journée. Esquisse d'un Programme pour l'Étude de l'Amélioration du Tabac en Belgique. *Ann. de Gembloux*, p. 111-115, 1932.

(2) Fr. Journée. Description des principales Affections parasitaires du Tabac. *Ministère de l'Agr.* 1932.

faites au point de vue des caractères morphologiques et physiologiques ci-dessous :

1) Taille du tabac.
2) Feuilles : leur forme, leur orientation et leur écartement sur la tige, leur consistance, la finesse des nervures, la forme du pétiole, etc.
3) La prédisposition à la formation de bourgeons axillaires.
4) Le degré de résistance aux maladies.
5) La plus ou moins grande précocité.
6) La régularité dans la maturation.
7) L'adaptation au milieu.
8) La plus ou moins grande hétérogénéité des sortes.
9) L'aspect de la récolte après séchage.
10) Le rendement.

De cette première série d'essais, nous avons tiré les conclusions suivantes : *La plupart des variétés indigènes sont devenues de véritables « populations »*. Nous avons pu observer au sein de la même sorte des différences morphologiques frappantes soit dans la taille, la forme, la qualité de la feuille et des différences physiologiques quant à la précocité, à la résistance aux maladies, etc.

Parmi ces variétés hétérogènes, nous avons fait choix de deux porte-graines présentant le maximum de qualités. Ceux-ci ont été isolés et traités rationnellement *pour fournir, en 1933, les Elites I, points de départ de la sélection généalogique.*

Nous n'avons pas à revenir sur les détails techniques de ces essais, ils sont bien connus et ne se distinguent d'ailleurs en rien des normes de la sélection pédigrée.

Quant aux *variétés étrangères mises en collection, la plupart de celles-ci se sont montrées peu intéressantes tout particulièrement du fait qu'elles ne représentent pas le type de tabac recherché par nos planteurs* ; la qualité des produits laissait aussi à désirer. Beaucoup de ces variétés ont été particulièrement atteintes par la bactériose. Ce sont, pour la plupart, des variétés à *cigares* et à *cigarettes*.

En Belgique, on produit surtout du tabac à pipe. Nous estimons que le peu de succès qu'ont eu ces tabacs dans nos premiers essais provient surtout du fait que ces variétés exotiques supportent très mal nos méthodes de culture et peut-être aussi le milieu. En effet, ces tabacs sont plus délicats, plus sensibles, et réclament par conséquent d'autres soins.

Des essais concluants sur l'adaptabilité de ces tabacs chez nous devraient, à notre avis, être menés dans des conditions se rapprochant le plus possible des méthodes de production dans leur pays d'origine — problème extrêmement intéressant à résoudre qui mérite d'être étudié plus tard, quand nous aurons mis au point la question des tabacs indigènes.

Toute cette collection est conservée et son étude sera reprise quand les circonstances s'y prêteront.

EXERCICE 1933.

Le travail d'amélioration du tabac étant très vaste et nécessitant la collaboration de services spécialisés, la répartition suivante a donc été adoptée à partir de 1933 :

La sélection proprement dite s'effectue à la Station d'Amélioration des Plantes, de l'État, à Gembloux ; des essais d'adaptation sont faits par les Agronomes de l'État dans les différentes régions tabacicoles du pays et tout spécialement dans la vallée de la Semois, par l'Agronome de l'État de Dinant.

Les recherches sur les maladies sont dirigées par un spécialiste de la Station de Phytopathologie de l'État, à Gembloux.

Les recherches chimiques sont effectuées par un chimiste, à la Station d'Amélioration des Plantes.

Enfin, la vulgarisation de la culture du tabac relève des agronomes circonscriptionnaires.

Essais effectués en 1933.

A) *Station d'Amélioration des Plantes, de l'Etat, à Gembloux :*

a) Plantation des Élites I, provenant des plantes-mères, cultivées en lignes de collection en 1932.

b) Plantation, en lignes de collection, de la variété « Langue de Chien », dont les graines ont été reprises chez 15 planteurs de la vallée de la Semois.

c) Isolation de porte-graines en vue de la constitution d'Élites I en 1934.

B) *Vallée de la Semois :*

Plantation de quelques lignées au stade Élite I.

Comme en 1932, dans les deux Stations, les observations ont été effectuées au cours de la végétation ainsi qu'après la récolte, mais aucune détermination de la valeur industrielle des tabacs n'a été entreprise. Nous avons jugé un tel travail prématuré du fait que ce matériel, au stade Élite I, ne présentait pas encore de garanties suffisantes au point de vue fixation et pureté des lignées.

EXERCICE 1934.

A) *Station d'Amélioration des Plantes, de l'Etat, à Gembloux.*

Le travail, en 1934, a porté sur :

1) La sélection généalogique d'Élites I venant de graines récoltées sur plantes-mères cultivées en collection en 1932 et 1933.

2) La sélection généalogique d'Élites II venant de graines récoltées sur Élites I en 1933.

3) Isolation de porte-graines.

4) Croisements effectués entre :

Tabac de « Havré Frisé » n° 2 ♂ × « Semois Gilliaux » ♀.

« Semois Gilliaux » ♂ × Tabac « Havré Frisé », n° 2 ♀.

5) Détermination, par des méthodes empiriques et par voie chimique, de la valeur industrielle des lignées expérimentées.

ORIGINE DES ÉLITES CULTIVÉES EN 1934.

N° Généalogique	Stade d'amélioration en 1934	Nom de la variété d'origine et numéro d'entrée de ces variétés.
100^{I}-100^{II}	Élite I	Wodecq 100
101^{IIIa}-101^{IIIb}		
101^{IVa}-101^{IVb}	Élite II	Tabac n° 2 reçu de M. Van den Noortgate 101
104^{IIa}-104^{IIb}	id.	Havré Frisé n° 1 104
105^{I}	Élite I	id. id. n° 2 105
106^{III}	Élite II	Flobecq 106
107^{Ia}-107^{Ib}	id.	Ancienne variété de Havré Frisé .. 107
109^{I}	id.	Semois, variété Gilliaux 109
111^{III}	Élite I	Semois, variété Bohan 111
117^{I}	id.	Variété orig. de France, tabac cultivé à Rochehaut-Frahan. 117
118^{Ia}-118^{Ib}	Élite II	Semois, variétés Dinant-Doncin.. 118
119^{IIIa}-119^{IIIb}	id.	id. id. id. 1919 .. 119
129^{I}		Obourg 129
131^{I} à 145^{II}	Élite I	Langue de chien de diverses provenances ..... 131 à 145

TRAVAUX ET OBSERVATIONS EFFECTUÉS AUX CHAMPS.

La culture s'est effectuée sur terrain ayant porté du tabac en 1932 et 1933 et ayant reçu la fumure suivante à l'are :

2 kg. de nitrate de chaux.
1,5 kg. de phosphate bicalcique Fertiphos (38-42 % de P^2O^5).
4 kg. de sulfate de potasse.

Lors de la *mise en place* (le 22 mai), les plantules étaient très vigoureuses ; malheureusement le terrain était fortement desséché et nous fûmes gratifiés, à cette époque, de journées très chaudes, très défavorables à une bonne reprise des plants.

La *période de végétation* (depuis la plantation au champ jusqu'à la récolte) fut particulièrement sèche et chaude, défavorable au bon développement des plants ; en effet, il n'est seulement tombé que quelques petites pluies les 6, 7, 14, 20, 25, 26 juin et 2, 11 et 13 août.

Aussi la *maturité* a été fortement avancée par rapport aux années normales, c'est ainsi que la récolte s'est faite les 20 et 21 août.

Les *observations* faites au cours de la végétation nous ont montré que :
1) la plupart des lignées cultivées en 1934 sont fixées ;
2) certaines lignées montrent une grande résistance à la sécheresse.
3) l'absence quasi complète des maladies dans le peuplement.

Nos appréciations sur l'aspect et le comportement des plantes des différentes lignées au cours de la végétation ont été établies par des notations numériques, suivant une échelle de points. Ces chiffres se trouvent reportés au tableau N° 1.

B) *Essais effectués à la sous-station de Bohan.*

1) Plantation des meilleures lignées indigènes en lignes d'Élites I et II.

2) Plantation de plusieurs lignées « Langue de Chien » en lignes d'Élites I.

But : Étude de l'adaptation au milieu. — Observation des caractères généraux comparativement à ceux des mêmes lignées cultivées à Gembloux.

3) Construction d'un séchoir-modèle.

Lignées introduites dans les essais :

100^{I} et 100^{II}.
101^{IIIa} — 101^{IIIb} — 101^{IVa} — 101^{IVb} } provenant des Flandres
104^{IIa} — 104^{IIb}
105^{I}
106^{III} } provenant de Havré Frisé, Flobecq (Hainaut).
107^{Ia} — 107^{Ib}
109^{I}, variété originaire de Bohan.
117^{I}, variété originaire de Rochehaut.
118^{Ia} 118^{Ib}, variété originaire de Rochehaut.
119^{IIIa} et 119^{IIIb}, variété orig. de Poupehan.
111^{III} , variété orig. de Bohan.
131^{I} à 137^{I} et 139^{I}, « Langue de chien » de diverses provenances.

Variété « Godart », originaire de Bohan, introduite en collection à la demande de la Firme Van der Elst.

Travaux et observations effectués aux champs.

Semis. — Semis effectué le 26 mars sur terreau passé au feu avec des graines préalablement désinfectées au formol.

Terrain. — Les essais furent confiés au terrain que nous occupions déjà l'année précédente. — Milieu très régulier tant au point de vue des propriétés physiques que chimiques.

Fumure. — 3,500 kg. de nitrate de chaux
2,000 kg. de Fertiphos } par are
6.000 kg. de sulfate de potasse

Date de repiquage : le 13 mai, par temps plutôt sec (vent du Nord).

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, nous disposions pour la plantation de plants très vigoureux. Malheureusement, les conditions climatériques ont été des plus défavorables au moment de la reprise. Un temps très sec, le vent du Nord et les basses températures nocturnes ont beaucoup entravé le premier développement.

La sécheresse s'est continuée jusqu'à la mi-juillet. Mais les plants très vigou-

reux et plantés tôt ont pu prendre un bon développement avant d'affronter le mauvais temps ; à la récolte, les lignées présentaient une végétation très satisfaisante pour l'année.

Des *observations* faites au cours de la végétation, il résulte que :

1) la plupart des lignées au stade Élite II présentaient une bonne homogénéité.

2) les lignées au stade Élite I montraient déjà un certain degré d'homogénéité. Les unes représentaient mieux que d'autres le type standardisé « Langue de chien » : c'est le cas pour la lignée 134.

3) Quant à la variété Godart, elle est, à notre avis, inférieure à beaucoup de lignées que nous avons en sélection, même au point de vue chimique. Elle ne mérite donc pas de retenir notre attention.

Les détails concernant les principes de la construction du séchoir modèle seront donnés en annexe à la fin de notre rapport.

Tout comme à la Station de Gembloux, l'appréciation des lignées au cours de la végétation a été faite par des notations numériques qui se trouvent reportées dans le tableau° N° 2.

DÉTERMINATION PAR DES MÉTHODES EMPIRIQUES ET PAR VOIE CHIMIQUE DE LA VALEUR INDUSTRIELLE DES LIGNÉES EXPÉRIMENTÉES.

Considérations générales.

La détermination de la valeur qualitative des tabacs séchés se fait le plus souvent en se basant exclusivement sur les caractères extérieurs : couleur, souplesse, épaisseur, forme, grandeur, etc., des feuilles. Cette appréciation laisse beaucoup à désirer ; en effet, aucune base fixe de comparaison n'étant possible, la valeur réelle varie d'un praticien à l'autre ; d'ailleurs, on n'est pas encore parvenu à établir des corrélations bien nettes entre l'aspect extérieur du tabac et sa qualité.

Néanmoins, ce procédé est encore utilisé sur une vaste échelle surtout pour le triage, la confection des mélanges et aussi dans le commerce. Dans ce dernier cas, l'appréciation « à vue » peutdans une certaine mesure rendre service surtout quand le praticien se trouve en présence de tabacs bien standardisés ; par exemple, quand on est amené à devoir classer des lots du type « tabacs d'Orient » ou « tabacs jaunes d'Amérique », alors cette méthode offre encore certaines chances de réussite. Le praticien peut distinguer entr'eux ces tabacs, sans toutefois pouvoir préciser par des chiffres le degré d'infériorité ou de supériorité d'un produit par rapport à l'autre ; d'ailleurs, le principe suivant est adopté dans bien d'autres domaines : seuls, des sujets d'un même type peuvent être comparés.

Dans le domaine de la recherche agronomique et tout particulièrement dans le cas de la sélection, cette méthode convient encore moins du fait qu'on se

trouve en présence d'une multitude de sortes différentes (fait constaté tant au cours des observations faites au champ que sur le produit récolté) et pour lesquelles on ne possède somme toute aucune indication quant à leur origine ou leur parenté avec tel ou tel autre type de tabac connu.

C'est pour cette raison qu'actuellement dans le domaine expérimental, c'est principalement à la chimie que l'on s'adresse pour fixer la valeur des variétés ; la chimie permet, en effet, de chiffrer l'importance de divers caractères suivant des normes stables. Les méthodes d'analyse étant conventionnelles, le rôle de l'expérimentateur devient de ce fait secondaire.

Il ne faudrait pas cependant croire que l'analyse chimique nous procurera tous les renseignements souhaitables ; en effet, si beaucoup de corrélations certaines sont établies entre la teneur plus ou moins élevée du tabac en divers éléments chimiques et la qualité, il est cependant d'autres éléments qui restent encore indéterminés. Une mise au point du rapport entre la qualité du tabac et sa composition chimique sera exposée dans une communication ultérieure.

C'est pourquoi, à titre d'essai, nous avons appliqué ces deux méthodes c'est-à-dire que nous avons d'abord effectué une classification des lignées expérimentées d'après l'appréciation « à vue », puis ces lignées ont été soumises à l'analyse chimique par laquelle on a dosé un nombre très restreint d'éléments qui peuvent, malgré tout, nous fournir des indications assez démonstratives pour caractériser ces variétés au point de vue de leurs qualités. Ensuite, pour compléter ce travail, des essais de combustibilité et de dégustation ont été décidés; ils sont en voie d'exécution.

Classification de la récolte séchée des lignées expérimentées d'après l'appréciation faite « à vue ».

Pour faire ce classement, nous nous sommes placés dans le domaine uniquement pratique et spécialement au point de vue de l'industriel-acheteur.

Ce travail comporte deux opérations bien distinctes :

a) Le triage de la récolte de chacune des lignées en catégories suivant les exigences de l'industrie.

b) Le classement proprement dit.

Le triage. — Lorsqu'après avoir suivi attentivement la croissance d'une plante de tabac on en détaille les diverses parties, on constate des différences importantes dans l'appareil foliacé ; celles-ci reposent sur les faits suivants : en Belgique, la récolte du tabac se fait par plante entière, ce qui a comme conséquence que la maturité n'est pas la même aux divers étages de feuilles chez une même plante. Il en résulte naturellement des différences notables dans la grandeur des feuilles, plus tard, lors du séchage, dans la coloration et dans l'élasticité, ensuite dans la composition chimique et, enfin, dans la présentation et la qualité du produit fini. Aussi est-il intéressant de diviser l'appareil foliacé en lots comprenant chacun des éléments homogènes et de déterminer la valeur de chacun d'eux.

C'est pourquoi, nous basant sur la grandeur, la forme, la teinte, la consistance, l'élasticité et la maturité plus ou moins complète des feuilles, nous avons trié la récolte de chaque lignée en 3 lots.

Dans le premier de ces lots nous avons groupé les plus belles feuilles, c'est-à-dire les feuilles longues, larges, souples et de belle coloration ; dans le second lot, les feuilles larges, longues, de teinte claire mais manquant d'élasticité et à parenchyme très mince ; dans le troisième lot, les feuilles étroites, épaisses, de coloration foncée. Or, en suivant ces normes, nous constatons que, d'une façon générale, les feuilles du premier lot groupent les *feuilles du milieu* de la plante, celles du deuxième lot comprennent les *feuilles du bas* et celles du troisième lot, *les feuilles du haut.*

La classification. — Ces trois lots de feuilles présentant des caractéristiques différentes, leur valeur au point de vue industriel est aussi nécessairement différente.

Les *feuilles du bas* présentent la teinte la plus claire, mais manquent d'éclat ; leur parenchyme étant très mince et très peu consistant, elles sont donc très friables et cassantes et laissent, par conséquent, beaucoup de déchets pendant les transformations industrielles.

Au point de vue chimico-qualitatif, elles offrent la teneur la plus faible en éléments nuisibles à la qualité, elles seraient donc les meilleures.

Cependant, à cause des grands déchets laissés par ces feuilles, on leur attribue, dans le commerce, une valeur plutôt intermédiaire.

Les *feuilles du milieu* ont la plus belle coloration et de l'éclat, elles ont une bonne consistance, sont élastiques et souples, retiennent assez d'humidité et donnent très peu de déchets.

Au point de vue chimico-qualitatif ces feuilles offrent des caractéristiques plutôt intermédiaires.

Néanmoins, industriellement, ce lot, constitué par les feuilles du milieu, est considéré comme le plus beau.

Les *feuilles du haut* sont les plus petites, de coloration très foncée, les plus consistantes, retiennent beaucoup d'humidité et, par suite, sont difficiles à conserver et offrent des dangers d'avaries pendant la fermentation.

Ces feuilles étant petites, leur manipulation exige beaucoup de main-d'œuvre.

Au point de vue chimico-qualitatif, elles présentent les caractéristiques les moins favorables. (1)

Dans l'industrie on attribue à ce lot de feuilles la valeur la plus faible.

Il résulte qu'au point de vue commercial, ces trois lots de feuilles se rangent dans l'ordre suivant au point de vue qualitatif :

les feuilles du milieu = 1re *catégorie*
les feuilles du bas = 2me *catégorie*
les feuilles du haut = 3me *catégorie*

(1) Dans une communication ultérieure, nous présenterons des résultats d'analyses chimiques faites sur ces différentes catégories.

L'appréciation et le classement ont été effectués comme suit : tous les lots de même catégorie, de l'ensemble des lignées expérimentées dans chaque Station séparément, ont été exposés sur des tables au laboratoire de façon à leur faire recevoir, si possible, le même éclairement. Puis ces lots ont été comparés entr'eux en leur attribuant des cotes numériques sur la base de 100 points décernés au plus beau de ceux-ci. On a procédé de la même façon pour chacune des trois catégories des 49 lignées de Gembloux et des 24 lignées de Bohan.

Maintenant, pour faire ressortir l'importance qualitative différente de ces 3 catégories, les cotes attribuées sur la base de 100 points ont été multipliées respectivement par les coefficients suivants : 1 pour la première catégorie, 0,7 pour la deuxième catégorie et 0.5 pour la troisième catégorie.

Exemple : Une lignée quelconque ayant reçu au classement 80 points pour la 1re cat., 85 pour la 2me et 75 pour la 3me cat., ces cotes deviennent respectivement : 80 × 1 = 80 ; 85 × 0.7 = 59.5 ; 75 × 0.5 = 37.5 pour la 1re, 2me et 3me catégories.

La valeur de ces coefficients cadre, à notre avis, sensiblement avec les prix attribués dans le commerce à ces diverses catégories de tabac.

Les tableaux Nos 1 et 2 représentent respectivement les données obtenues pour les 49 lignées de Gembloux et les 24 lignées de Bohan.

Explication des tableaux comparatifs.

A. — *Classement des lignées d'après leur comportement au cours de la végétation.* — Pour établir celui-ci, nous avons coté sur 100 points les caractères suivants : développement général de la plante, nombre de feuilles, leur forme, leur longueur, leur largeur, leur finesse, leur teinte, leurs nervures ; ensuite la précocité de la lignée, sa résistance à la sécheresse et aux maladies, sa prédisposition à donner beaucoup ou peu de bourgeons axillaires. Tous ces caractères, cotés séparément, furent ensuite rassemblés pour les ramener à une cote unique comparée à 100 points (colonnes 2 et 3).

B. — *Classement des lignées d'après le rendement en poids de feuilles séchées.* — La colonne 4 nous donne le rendement en poids des feuilles séchées de 100 plantes ; la colonne 5 représente le rendement comparé à 100, ce chiffre correspondant au rendement le plus élevé ; la colonne 6 comprend le classement des lignées d'après ce facteur.

C. — *Classement des lignées d'après le pourcentage des 3 catégories et la qualité « à vue » de celles-ci.*— Les colonnes 7, 8 et 9 comprennent respectivement le pourcentage en poids de la 1re, 2me et 3me catégories ; les colonnes 10, 11 et 12 donnent les cotes sur 100 pour la valeur qualitative des 3 catégories multipliées respectivement par les coefficients : 1, 0,7 et 0,5.

Pour faire ressortir la valeur de chacune des lignées due au poids de chaque catégorie et à sa côte respective, nous avons multiplié le poids par les cotes attribuées ; nous trouvons les produits pour la 1re, 2me et 3me catégories respectivement dans les colonnes 13, 14 et 15.

Tableau N° 1. — Classement de 49 lignées expérimentées en 1934 a la Station de Gembloux d'après les observations végétatives, le rendement et l'appréciation « a vue » des feuilles séchées

N°s généalogiques	A) A la végétation		B) Rendement en poids			C) Observations au triage des feuilles séchées												D) Premier classement général		
	Points sur 100	Classement	Sur 100 plantes (Kg.)	Comparé à 100	Classement	% en poids de la			% en points de la			Points × % en poids pour la			Total des points des 3 catégories	Points comparés à 100.	Classement	Total des points des colonnes 2-5-17 sur 300	Comparés à 100	Classement
						1re catégorie	2e catégorie	3e catégorie	1re catégorie	2e catégorie × 0,7	3e catégorie × 0,5	1re catégorie	2e catégorie	3e catégorie						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
						%	%	%												
100^{I}	80	30	4.929	96.40	2	26.81	13.05	60.14	50	38.5	20	1340.5	502	1203.-	3045.5	38.65	49	215.05	74.75	**38**
100^{II}	80	30	4.034	78.59	26	40.17	19.66	40.17	50	38.5	20	2008.5	757	803	3568.5	45.28	40	203.87	70.86	**47**
101$^{III\,a}$	80	30	5.133	100.—	1	38.31	22.73	38.96	45	35	22.5	1724.-	795.5	877	3396.5	43.10	42	223.10	77.54	**28**
101$^{III\,b}$	80	30	4.850	94.48	4	36.08	18.01	45.91	45	35	22.5	1624.-	630.—	1033	3287.-	41.71	45	215.19	74.79	**37**
101$^{IV\,a}$	80	30	4.689	91.35	6	36.03	18.39	45.58	45	31.5	22.5	1621	579	1025	3225	40.92	46	212.27	73.78	**41**
101$^{IV\,b}$	80	30	4.556	88.76	8	42.28	15.85	41.87	45	35	20.	1903	555	837	3295	41.81	44	210.57	73.19	**42**
104$^{II\,a}$	90	7	4.363	85.—	14	53.04	18.90	28.06	45	35	20	2387	661.5	560	3608.5	45.79	39	220.79	76.74	**30**
104$^{II\,b}$	90	7	4.464	86.97	10	47.41	14.37	38.25	45	35	20	2133	503	765	3401	43.16	41	220.13	76.55	**31**
105^{I}	90	7	4.704	91.64	5	48.24	15.05	36.71	45	31.5	20	2171	474	734	3379	42.88	43	224.52	78.03	**27**
106^{III}	90	7	4.357	84.88	15	50.20	17.15	32.65	100	70	50	5020	1200.5	1632	7852.5	99.65	2	274.53	95.42	**5**
107$^{I\,a}$	90	7	4.345	84.65	17	56.52	15.42	28.06	95	56	35	5369	863.5	987	7219.5	91.62	9	266.27	92.23	**7**
107$^{I\,b}$	90	7	4.241	82.62	19	47.97	18.70	33.33	95	56	35	4557	1047	1167	6771	85.93	11	258.55	89.86	**9**
109^{I}	100	1	4.166	81.16	23	59.20	20.—	20.80	100	56	30	5920	1120	624	7664	97.26	4	278.42	96.77	**4**
111^{III}	100	1	4.643	90.45	7	67.05	20.69	12.26	90	59.5	32.5	6034.5	1231	398	7663.5	97.25	4	287.70	100.—	**1**
117^{I}	90	7	4.482	87.32	9	57.69	17.31	25	95	56	32.5	5480.5	969	812.5	7262	92.16	8	269.48	93.66	**6**
118$^{I\,a}$	70	39	4.346	84.67	16	67.40	14.70	17.80	70	46.5	30	4718	669	534	5921	75.24	22	229.81	79.87	**23**
118$^{I\,b}$	70	39	4.345	84.65	17	61.58	15.50	22.92	70	45.5	30	4311	705	688	5704	72.39	26	227.04	78.91	**24**

129[I]	60	48	2.966	57.78	49	47.75	21.35	30.90	60	35.—	27.5	2865	747	850	4462	50.62	37	174.40	66.61	49
131[I]	60	48	3.267	63.65	47	56.83	22.41	20.76	80	45.5	30	4546	1020	623	6189	78.54	20	202.19	70.27	48
131[II]	70	39	3.815	74.32	33	41.94	30.10	27.96	80	45.5	32.5	3355	1369	909	5633	71.48	27	215.80	75.—	35
132[I]	70	39	3.655	71.21	38	42.25	33.81	23.94	70	45.5	30.—	2957.5	1538	718	5213.5	66.16	33	207.37	72.07	44
132[II]	70	39	3.621	70.54	40	47.62	31.90	20.48	70	45.5	30	3333	1451	614	5398	68.50	31	209.04	72.65	43
133[I]	70	39	4.397	85.66	11	51.37	26.67	21.96	85	45.5	32.5	4366	1213	714	6293	79.86	16	235.52	81.86	21
134[I]	70	39	3.638	70.87	39	63.03	15.16	21.81	70	49	30	4412	743	654	5809	73.72	24	214.59	74.58	39
134[II]	75	38	3.259	63.49	48	59.26	22.75	17.99	65	63	35	3852	1433	630	5915	75.06	23	213.55	74.22	40
135[I]	80	30	3.820	74.42	32	56.02	25.14	18.84	65	52.5	35	3641	1320	659	5620	71.31	29	225.73	78.46	25
135[II]	80	30	3.741	72.88	36	62.39	20.78	16.83	65	52.5	35	4055	1090	589	5734	72.77	25	225.65	78.42	26
136[I]	85	22	3.923	76.42	29	46.08	28.43	25.49	60	42	17.5	2765	1194	446	4405	55.90	38	217.32	75.59	33
136[II]	85	22	3.769	73.42	35	51.02	23.47	25.51	60	42	17.5	3061	986	446	4493	57.01	36	215.43	74.86	36
137[I]	85	22	3.384	65.92	46	61.36	17.05	21.59	80	45.5	32.5	4909	776	702	6387	81.05	14	231.97	80.62	22
137[II]	85	22	3.462	67.44	44	53.33	27.78	18.89	65	45.5	25	3466	1264	472	5202	66.01	34	218.45	75.93	32
138[I]	85	22	3.583	69.80	41	54.65	31.30	13.95	65	42	27.5	3552	1315	384	5251	66.64	32	221.44	76.96	29
138[II]	85	22	3.538	68.92	42	48.91	27.18	23.91	65	42	27.5	3179	1142	658	4979	63.18	35	217.10	75.46	34
139[I]	90	7	4.041	78.72	25	63.92	22.68	13.40	75	59.5	40	4794	1349	536	6679	84.76	12	253.48	88.10	11
139[II]	90	7	3.666	71.42	37	60.23	26.13	13.64	75	59.5	40	4517	1555	546	6618	83.98	13	245.40	85.29	16
140[I]	95	6	3.538	68.92	42	48.91	36.90	14.19	75	59.5	27.5	3668	2196	390	6254	79.36	17	243.28	84.56	18
140[II]	90	7	3.846	74.92	31	53.—	29.—	18.—	75	59.5	27.5	3975	1725.5	495	6195,5	78.62	19	243.54	84.65	17
141[I]	85	22	3.423	66.68	45	61.80	25.84	12.36	85	49	32.5	5253	1266	402	6921	87.83	10	239.51	83.25	19
141[II]	85	22	3.770	73.44	34	61.22	28.58	10.20	75	52.5	27.5	4591.5	1500	280.5	6372	80.86	15	239.30	83.20	20
142[I]	90	7	3.884	75.66	30	49.50	13.87	36.63	40	31.5	17.5	1978	437	641	3056	38.78	48	204.44	71.06	46
142[II]	90	7	3.962	77.18	28	47.57	22.33	30.10	40	31.5	17.5	1903	703	527	3133	39.76	47	206.94	71.92	45
143[I]	100	1	4.115	80.16	24	57.94	26.17	15.89	95	66.5	40	5504	1740	636	7880	100.—	1	280.16	97.37	3
143[II]	100	1	4.230	82.40	20	53.73	30.82	15.45	95	66.5	40	5104	2050	618	7772	98.62	3	281.02	97.67	2
144[I]	100	1	4.385	85.42	12	48.24	13.15	38.61	75	59.5	27.5	3618	782	1062	5462	69.31	30	254.73	88.54	10
144[II]	90	7	4.385	85.42	12	47.37	38.59	14.04	65	56.—	27.5	3079	2161	386	5626	71 39	28	246.81	85.73	14
145[I]	90	7	4.000	77.92	27	46.15	35.58	18.27	80	52.5	35	3692	1868	639	6199	78.66	18	246.58	85.70	15
145[II]	90	7	4.910	95.65	3	45.37	35.19	19.44	80	52.5	35	3630	1847	680	6157	78.13	21	263.78	91.68	8

Tableau N° 2. — Classement de 23 lignées expérimentées en 1934 à la sous-station de Bohan-Semois d'après les observations végétatives, le rendement et l'appréciation « a vue » des feuilles séchées.

N°s généalogiques	A la végétation		Rendement en poids			Observations au triage des feuilles séchées												Premier classement général		
						% en poids de la			% en points de la			Points × % en poids								
	Points sur 100	Classement	sur 100 plantes Kg.	Comparé à 100	Classement	1re catégorie	2e catégorie	3e catégorie	1re catégorie	2e catégorie × 0.7	3e catégorie × 0.5	1re catégorie	2e catégorie	3e catégorie	Total des points des 3 catégories	Points comparés à 100	Classement	Total des points des colonnes 2,5 et 17 sur 300	Comparés à 100	Classement
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
100[I]	90	5	6.270	85.77	13	40.38	24.12	35.50	50	35	30	2019	844	1065	3928	49.51	8	225.28	79,82	9
100[II]	60	18	5.610	76.74	17	39.40	22.56	38.04	50	35	30	1970	790	1141	3901	49.17	9	185.91	65.87	14
101[IIIa]	80	8	6.440	88.08	9	34.13	35.45	30.42	45	38.5	27.5	1536	1365	837	3738	47.14	10	215.22	76.25	11
101[IIIb]	90	5	6.610	90.42	7	40.42	31.75	27.83	35	42	22.5	1415	1333	626	3374	42.53	13	222.95	78.99	10
101[Iva]	100	1	6.350	86.86	12	40.05	31.68	28.27	45	45.5	27.5	1802	1441	777	4020	51.93	7	238.79	84 60	7
101[Ivb]	90	5	6.780	92.75	5	40.69	33.78	25.53	35	42	22.5	1424	1419	574	3417	43.07	11	225.82	80.01	8
104[IIa]	70	11	5.850	80.02	15	36.32	23.57	40.11	40	31.5	25	1453	742	1003	3198	40.31	14	190.33	67.43	13
104[IIb]	70	11	5.770	78.93	16	47.34	26.06	26.60	40	31.5	25	1894	821	665	3380	42.60	12	191.53	67.86	12
105[I]	70	11	5.385	73.66	18	31.93	25.85	42.22	35	38.5	25	1118	995	1055	3168	39.93	15	183.59	65.05	15
106[III]	80	8	7.310	100.—	1	46.35	30.77	22.88	100	70	50	4635	2154	1144	7933	100.—	1	280.—	99.20	2
107[Ia]	100	1	6.540	89.46	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
107[Ib]	80	8	7.050	96.44	3	42.32	32.35	25.33	85	63	45	3597	2038	1132	6767	85.30	4	261.74	93.74	3

118^{lb}	70	11	7.180	98.22	2	53.69	34.93	11.38	70	52.5	35	3758	2036	398	6192	78 05	6	246.27	87.25	5
119^{IIIa}	70	11	6.665	91.17	6	60.17	29.88	9.95	80	59.5	40	4814	1778	398	6990	88.13	2	249.30	88.33	4
119^{IIIb}	70	11	6.155	84.22	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
111^{III}	40	19	5.385	73.66	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
																		Total des col. 5 et 17.		
131^{l}			5.130	85.14	8	32.35	32.66	35.04	80	56	40	2588	1829	1402	5819	83.20	5	168.34	85.99	6
132^{l}			5.640	93.60	3	53.28	33.08	13.64	75	52.5	37.5	3996	1737	511	6244	89.27	3	182.87	93.41	3
133^{l}			5.770	95.76	2	61.52	33.29	5.19	80	56	40	4922	1864	208	6994	100.—	1	195.76	100.—	1
134^{l}			5.255	87.22	7	51.88	33.87	14.25	60	49	35	3113	1660	499	5272	75.38	7	162.60	83.06	7
135^{l}			5.640	93.60	3	66.51	19.85	13.57	65	52.5	30	4328	1042	407	5777	82.59	6	176.19	90.—	5
136^{l}			5.640	93.60	3	49.48	25.26	25.26	60	42	30	2969	1061	758	4788	68.45	8	162.05	82.78	8
137^{l}			6.025	100.—	1	49.10	33.78	17.12	75	56	37.5	3682	1892	572	6146	87.87	4	187.87	95.96	2
139^{l}			5.425	90.05	6	45.30	46.51	8.19	80	52.5	37.5	3624	2442	307	6373	91.13	2	181.18	92.55	4
Godart						40.73	39.27	20.00	60	42	25.	2444	1649	500	4593	65.67	9			

La colonne 16 représente le total des points des 3 catégories. La colonne 17 donne ce total rapporté à 100 (100 étant le total le plus élevé).

La colonne 18 représente le classement des lignées d'après la proportion et l'appréciation « à vue » des 3 catégories.

La colonne 19 contient la somme des points des colonnes : 2 (points attribués à la végétation), 5 (points attribués pour le rendement en poids) et 17 (points attribués à la proportion et à la qualité des catégories).

Enfin, la colonne 20 représente un pourcentage de points calculé d'après les chiffres de la colonne 19.

Le classement général, avant résultat de l'analyse chimique, nous est donné par la colonne 21.

Nous ne ferons la critique de ces tableaux qu'après avoir envisagé les résultats de l'analyse chimique ; toutefois, il y a lieu de faire quelques constatations sur les caractéristiques qu'offrent les mêmes lignées en provenance des deux Stations différentes.

Tout d'abord, *pour le rendement en poids* : nous constatons de grandes différences entre les lignées cultivées à Gembloux et les mêmes lignées cultivées à Bohan. Ces différences de rendement peuvent cependant s'expliquer par les considérations suivantes : les lignées cultivées à Gembloux ont végété jusqu'à la récolte par sécheresse extrême et continue. Ces mêmes lignées, à Bohan, ont profité, au cours de la végétation, de quelques pluies abondantes, orageuses, circonstances qui, en année normale, ne sont pas des plus souhaitables, mais qui apportèrent en 1934, un appoint d'eau favorable. D'autre part, la nature du sol différente dans les deux Stations et la fumure plus abondante à Bohan ont certainement contribué à accentuer les écarts de rendement. Enfin, les tabacs de Gembloux furent pesés excessivement secs tandis que ceux de Bohan, au contraire, le furent dans un état d'humidité assez élevé.

Notons également la *discordance entre les rendements* des mêmes lignées obtenus à Gembloux et ceux de Bohan. Ici encore, nous pouvons voir l'influence du milieu. Certaines lignées préfèrent le sol de la Semois, d'autres présentent une plus grande résistance à la sécheresse.

Quant à *l'ordre de classement d'après l'appréciation «à vue»*, nous constatons par contre une grande concordance entre les résultats obtenus à Gembloux et à Bohan. Sauf quelques exceptions, les lignées se classent dans le même ordre dans les deux Stations. Ce fait est une conséquence de l'extériorisation des caractères spécifiques inhérents au patrimoine génétique de la lignée.

En ce qui concerne *l'aspect extérieur* des tabacs, il est évident que les conditions de végétation différentes dont ont bénéficié les mêmes lignées dans les deux Stations (Gembloux et Bohan) ont amené des différences non seulement dans les rendements mais aussi dans leur aspect extérieur.

Les tabacs de la Semois présentaient un développement beaucoup plus luxuriant ainsi que des différences quantitatives très marquées par rapport à celles présentées par leurs congénères de Gembloux.

En effet, les tabacs de la Semois ayant un développement plus fort, présentent des feuilles à parenchyme plus consistant et d'une coloration plus foncée

que ceux de Gembloux. Par exemple : tandis que certains tabacs de Gembloux peuvent être caractérisés comme jaune orangé ou orangé jaunâtre ou clair, ceux de la Semois, provenant des mêmes lignées, seront dits de coloration orangée brunâtre, brun clair, etc.

Néanmoins, comme nous le verrons plus loin, une analogie assez marquée se maintient, d'une façon générale, dans le classement après analyse chimique.

Analyse chimique des lignées expérimentées.

73 lignées, dont 49 provenant du champ d'expérience de la Station de Gembloux et 24 de celui de la Station de Bohan, ont été soumises à l'analyse chimique.

On a opéré sur les tabacs avant fermentation : certes, il aurait été souhaitable d'effectuer ce travail sur le produit fermenté, mais comme nous étions en présence d'un très gros matériel, nous avons voulu avoir des résultats aussitôt que possible pour entreprendre, en 1935, la sélection uniquement avec les lignées les plus intéressantes.

Prélèvement et préparation des échantillons. — Afin d'avoir des échantillons présentant bien la moyenne de la récolte de chaque lignée, ceux-ci ont été constiués comme suit : le produit, pour le classement « à vue » ayant été trié en catégories, on a prélevé, pour chaque lignée, 200 grammes de tabac, composés de feuilles des 3 catégories prises proportionnellement au pourcentage du poids de chacune de celles-ci (ce pourcentage est indiqué dans les tableaux N° 1 et 2 aux colonnes 7, 8 et 9). Avec le reste de la récolte on a confectionné des balles qui ont été mises en fermentation ; les essais de dégustation et de combustibilité devant être faits un an après, quand le tabac aura subi ce processus.

Les feuilles ont été convenablement brossées, séchées à l'étuve à 40° C., puis réduites en poudre ; cette dernière a été passée au tamis de 1 mm, introduite dans des flacons bouchés à l'émeri conservés à l'abri de la lumière.

Les substances analysées et les méthodes employées. — Pour les raisons que nous avons exposées plus haut et aussi du fait que nous ne nous trouvions qu'au stade d'investigation, le nombre d'éléments analysés a été très restreint. Nous avons donc dosé seulement *l'azote total* et la *nicotine*.

Par suite de la méthode employée pour le dosage de ce dernier élément, nous avons pu déduire un troisième indice, conventionnellement exprimé en *ammoniaque* et qui se montre également caractéristique au point de vue de la qualité. Les analyses ont été effectuées en double ; en cas d'écart important entre les deux résultats, on a soumis à l'analyse une troisième prise d'essai et parfois même une quatrième.

L'azote total a été analysé par la méthode *Kjeldahl* modifiée — *Guning Attenberg* (1904) (1).

(1) Vladescu, J. — Beitrag zum Studium der chemischen Zusammensetzung des rumänischen Tabakes. *Bull. de l'Inst. Exp. pour la Cult. et Ferm. du Tabac, Bucarest*, 1932, n° 4, p. 417.

On introduit 1-2 gr. de tabac en poudre dans un ballon Kjeldhal, on ajoute une goutte de mercure et 20 cc. de H^2SO^4 conc. On chauffe pendant 15 minutes sur petite flamme, on ajoute 15 gr. de K^2SO^4 et on continue à chauffer d'abord faiblement, jusqu'à disparition du mercure, puis plus fort jusqu'à décoloration et même pendant 15 minutes de plus. On laisse refroidir un peu et puis on ajoute prudemment de l'eau, on transvase quantitativement dans un ballon à distiller, on ajoute 120 cc. de NaOH à 40%, 25 cc. de K^2S à 8 % et 2-3 grains de zinc. Le distillat est reçu dans 50 cc. de H^2SO^4 n /10 et l'excès est titré par NaOH n /10 en présence du méthyl rouge comme indicateur.

La méthode *Kjeldhal* ordinaire ne peut pas être employée pour le tabac, car l'azote nicotinique, en présence de mercure et de $CuSO^4$ comme adjuvants, ne se transformerait que partiellement en ammoniaque (50-80 %) (1).

Signalons que, d'après les recherches faites dernièrement par *Vladescu* et *Zaporojanu* (2), à l'Institut de Bucarest, c'est la méthode *Förster* qui donne les résultats les plus élevés. Toutefois les écarts entre cette méthode et celle que nous avons employée sont pratiquement insignifiants ; par contre la méthode *Guning-Attenberg* est plus expéditive.

La teneur en azote total varie en rapport inverse avec la qualité du tabac.

La *nicotine* a été dosée par la méthode *Bertrand* et *Javillier* (1909) modifiée comme suit : (3)

3 gr. de tabac en poudre sont introduits dans un ballon à distiller (nous avons employé dans ce but un ballon Kjeldhal de 300 cc.), on ajoute 50 cc. d'eau, 25 gr. de NaCl et 20 cc. de NaOH à 10 %. On entraîne la nicotine par un courant de vapeur d'eau ; d'après nos essais, il faut distiller pendant 3-3 1 /2 heures et obtenir environ 800 cc. de distillat ; ce dernier est reçu dans 40-50 cc. de HCl n /20.

Pour contrôler la fin de l'extraction, on fait arriver quelques gouttes de distillat dans un tube à essai contenant une goutte de réactif silicotungstique acidulé de HCl.

On titre l'excès de HCl dans le distillat par NaOH n /20 en présence du méthyl rouge et on obtient l'alcalinité totale. On acidule avec HCl à 10 % (1 cc. de HCl pour chaque 50 cc. de la solution neutralisée), on précipite la nicotine avec 10-15 cc. (pour cela l'alcalinité totale peut servir comme indication) d'acide silicotungstique à 12 % et on laisse reposer pendant 12-24 heures en agitant de temps en temps. On filtre quantitativement et on lave le précipité successivement avec 10, 5 et 2 cc. de solution de lavage préparée comme suit : 100 gr. de NaCl + 20 cc. de HCl à 10 % + 100 cc. d'acide silicotungstique à 12 % et le reste d'eau jusqu'à un litre. Le filtre avec le précipité, après lavage, sont introduits à nouveau dans le même

(1) Schmuck, A. — Chimie du tabac. — *Inst. for Tobacco Industry, Krasnodar (U. R. S. S.)* 1930, Vol. 2, p. 214.

(2) Vladescu et Zaporojanu.— Les méthodes pour le dosage de l'Azote total et leur application au tabac. *Bull. de l'Inst. Exp pour la Cult. et Ferm. du Tabac, Bucarest,* 1933, n° 4, p. 382.

(3) Vladescu, J.— Beitrag zum Studiumd er chemischen Zuzammensetzung der rumänischen Tabakes. *Bul. de l'Inst. Exp. pour la Cult. et Ferm. du Tabac. Bucarest,* 1932 n° 4, p. 419.

ballon à distiller, on ajoute 40 cc. d'eau, 20 gr. de NaCl, 20 cc. de NaOH à 10% (versés en mince filet) et on distille à nouveau, le distillat étant reçu dans 20-25 cc. de HCl n /20. L'excès de HCl est titré par NaOH n /20 en présence du méthyl rouge (1 cc. de HCl n /20 correspond à 0,0081 gr. de nicotine).

Au point de vue de la teneur en nicotine, *les tabacs de qualité supérieure renferment généralement des taux en nicotine plus faibles que ceux de qualité inférieure.*

Comme nous l'avons déjà signalé, par suite de la méthode employée pour le dosage de la nicotine, nous avons pu déduire un troisième indice de la manière suivante : l'alcalinité totale obtenue à la première titration, due presque totalement à l'ammoniaque plus la nicotine, diminuée de l'alcalinité obtenue à la deuxième titration, due à la nicotine seule, donne une différence d'alcalinité, qui, exprimée conventionnellement en *ammoniaque*, semble varier d'une façon générale, dans le même sens que les teneurs des deux autres éléments azotés analysés.

Donc les tabacs de meilleure qualité renferment une teneur plus faible en « ammoniaque » que les tabacs de qualité inférieure.

L'*humidité* a été dosée par dessiccation de la poudre de tabac pendant 5 heures dans l'étuve à eau.

Le tableau N° 3 reproduit les résultats de ces analyses.

Remarque : Afin de pouvoir se faire une idée de l'ordre de préférence qualitative des lignées analysées d'après leur valeur chimique et surtout pour pouvoir comparer ces résultats avec les appréciations faites antérieurement, nous avons effectué une classification sur la base de l'ordre de classement de chacun des éléments dosés. Les trois chiffres, obtenus respectivement pour l'azote total, l'ammoniaque et la nicotine, additionnés, nous donnent l'ordre de classement des lignées (le chiffre le plus bas correspond à la lignée qui vient en tête du classement et le chiffre le plus élevé, à celle classée comme dernière). Voir tableau N° 3, colonnes 6, 9, 12, 13 et 14 pour les lignées de Gembloux et 17, 20, 23, 24 et 25 pour celles de Bohan. Remarquons que ce classement est tout à fait arbitraire et ne correspond certainement pas à la réalité, étant donné que la concordance dans le sens de variation des éléments à action similaire sur la qualité est loin d'être parfaite ; d'autre part, l'importance qualitative des éléments dosés n'est pas non plus identiquement la même ; néanmoins cette classification peut nous servir en quelque sorte de point de repère.

Nous avons aussi classé séparément les lignées de la Station de Gembloux dont les congénères se trouvaient à Bohan (les colonnes 25 et 26 représentent ce classement comparatif).

Appréciation des résultats obtenus par l'analyse chimique.

a) Malgré le nombre restreint d'éléments dosés, les résultats obtenus après l'analyse chimique nous permettent de faire une différentiation assez nette entre les lignées expérimentées au point de vue de leur valeur chimique.

Les caractéristiques chimiques de 49 lignées expérimentées à la Station de Gembloux

N°s généalogiques des lignées	Élite	Origine des lignées	Lignées expérimentées à la Station de Gembloux								
			Eau %	% de matière sèche							
				Azote total	Classement	Azote ammoniacal	Ammoniaque	Classement	Azote nicotinique	Nicotine	Classement
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
100^{I}	II	Wodecq, Flandre	6.05	3.30	49	0.65	0.79	49	0.78	4.54	43
100^{II}	id	id id	6.47	3.12	48	0.50	0.61	47	0.81	4.71	46
101^{IIIa}	id	Audenarde, Flandre	6.35	2.63	32	0.48	0.58	45	0.60	3.50	15
101^{IIIb}	id	id id	6.97	2.69	39	0.46	0.56	44	0.62	3.63	19
101^{IVa}	id	id id	5.57	2.62	31	0.43	0.53	38	0.61	3.54	16
101^{IVb}	id	id id	6.61	2.68	38	0.45	0.55	43	0.64	3.69	22
104^{IIa}	id	Havré Frisé n° 1	6.77	2.31	15	0.40	0.49	29	0.46	2.67	2
104^{IIb}	id	id id id	6.10	2.52	25	0.43	0.52	37	0.52	3.03	4
105^{I}	id	Havré Frisé n° 2	6.08	2.71	42	0.49	0.60	46	0.64	3.70	24
106^{III}	id	var. Flobecq	6.96	2.83	45	0.41	0.50	33	0.99	5.73	49
107^{Ia}	id	Havré Frisé Flobecq	6.66	2.60	29	0.40	0.49	29	0.81	4.67	4
107^{Ib}	id	id id id	6.45	2.70	40	0.44	0.54	39	0.89	5.16	4
109^{I}	id	Bohan-Semois	6.11	1.77	1	0.33	0.40	11	0.53	3.06	
111^{III}	id	id id	6.39	2.14	7	0.36	0.44	19	0.64	3.69	2
117^{I}	id	Rochehaut-Frahan orig. de France.	6.63	2.38	17	0.33	0.40	11	0.67	3.86	3
118^{Ia}	id	Dinant, orig. Semois	6.05	2.85	46	0.44	0.54	39	0.80	4.63	4
118^{Ib}	id	id id	6.42	2.77	44	0.44	0.54	39	0.71	4.11	3
119^{IIIa}	id	id id	6.45	2.44	20	0.33	0.41	14	0.70	4.06	35
119^{IIIb}	id	id id	6.29	2.46	21	0.35	0.42	17	0.70	4.04	33
129^{I}	I	var. Obourg	6.10	2.61	30	0.37	0.45	22	0.77	4.43	41
131^{I}	id	Langue de Chien	6.72	2.66	36	0.37	0.45	22	0.77	4.47	42
131^{II}	id	id id	6.16	2.75	43	0.44	0.54	39	0.72	4.22	38
132^{I}	id	id id	6.38	2.50	22	0.37	0.45	22	0.68	3.92	32
132^{II}	id	id id	6.22	2.54	26	0.36	0.44	19	0.66	3.83	30
133^{I}	id	id id	6.10	2.63	32	0.40	0.49	29	0.73	4.20	37

de 23 lignées à la sous-station de Bohan-Semois pendant l'année 1934.

points obtenus aux 3 classem.	Classement général	Les mêmes lignées expérimentées à la s/station de Bohan s/Semois											Classement des mêmes lignées expérimentées à Gembloux
		Eau %	% de matière sèche								Nombre total de points obtenus aux 3 classements	Classement général	
			Azote total	Classement	Azote ammoniacal	Ammoniaque	Classement	Azote nicotinique	Nicotine	Classement			
13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
141	48	6.00	3.14	22	0.62	0.76	23	0.80	4.65	19	64	22	23
141	48	6.16	3.41	23	0.56	0.68	22	0.87	5.01	21	66	23	23
92	30	6.50	2.92	19	0.50	0.61	20	0.65	3.79	11	50	20	12
102	35	6.85	2.81	17	0.50	0.61	20	0.66	3.79	11	48	18	15
85	27	6.77	2.83	18	0.48	0.58	15	0.72	4.18	15	48	18	10
103	36	6.46	2.73	13	0.40	0.49	5	0.73	4.24	18	36	12	15
46	14	7.03	2.47	1	0.34	0.41	1	0.55	3.17	1	3	1	2
66	21	7.54	2.51	3	0.35	0.42	2	0.60	3.46	4	9	2	5
112	41	5.70	2.57	5	0.39	0.47	4	0.56	3.24	2	11	3	17
127	45	6.64	2.77	15	0.42	0.51	6	0.94	5.44	23	44	15	19
103	36												
126	44	6.88	2.68	10	0.48	0.58	15	0.89	5.16	22	47	16	20
118	4												
148	17												
159	19	6.86	2.49	2	0.37	0.45	3	0.73	4.25	17	22	5	4
129	47	5.95	2.79	15	0.46	0.56	12	0.63	3.63	9	36	12	21
119	42	6.30	2.66	9	0.44	0.53	10	0.60	3.48	5	24	7	18
69	22	6.73	2.70	11	0.43	0.52	8	0.73	4.24	16	35	11	6
71	23												
93	31												
100	34	6.91	3.02	21	0.47	0.57	14	0.81	4.70	20	55	12	13
120	43												
76	26	6.63	2.64	7	0.42	0.51	6	0.60	3.50	7	20	4	7
75	24												
98	32	6.65	2.61	6	0.43	0.52	8	0.70	4.05	14	28	8	11

Les caractéristiques chimiques de 49 lignées expérimentées à la Station de Gembl

N°s généalogiques des lignées	Élite	Origine des lignées	Lignées expérimentées à la Station de Gembloux								
				% de matière sèche							
			Eau %	Azote total	Classement	Azote ammoniacal	Ammoniaque	Classement	Azote nicotinique	nicotine	Classement
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	8)	(9)	(10)	(11)	(1
134[I]	I	Langue de chien	6.51	2.43	19	0.36	0.44	19	0.56	3.25	8
134[II]	id	id id	6.03	2.93	47	0.41	0.50	33	0.91	5.29	4
135[I]	id	id id	5.92	2.59	28	0.40	0.49	29	0.64	3.70	2
135[II]	id	id id	5.70	2.63	32	0.39	0.48	28	0.73	4.22	3
136[I]	id	id id	6.82	2.66	36	0.42	0.51	36	0.70	4.05	3
136[II]	id	id id	7.01	2.55	27	0.38	0.46	25	0.73	4.22	3
137[I]	id	id id	6.60	2.63	32	0.41	0.50	33	0.63	3.66	2
137[II]	id	id id	6.25	2.35	16	0.35	0.42	17	0.55	3.19	
138[I]	id	id id	6.70	2.28	13	0.27	0.33	5	0.62	3.61	1
138[II]	id	id id	6.88	2.18	9	0.25	0.30	2	0.65	3.76	2
139[I]	id	id id	6.13	2.30	14	0.33	0.40	11	0.59	3.44	1
139[II]	id	id id	7.04	2.26	12	0.31	0.38	8	0.65	3.76	2
140[I]	id	id id	6.95	1.86	2	0.22	0.27	1	0.46	2.68	
140[II]	id	id id	6.90	1.95	4	0.25	0.31	3	0.52	3.03	
141[I]	id	id id	6.46	1.91	3	0.27	0.33	5	0.44	2.54	
141[II]	id	id id	6.22	2.11	6	0.32	0.39	10	0.56	3.25	
142[I]	id	id id	6.14	2.56	24	0.37	0.46	25	0.60	3.48	
142[II]	id	id id	6.93	2.38	17	0.34	0.41	14	0.66	3.81	2
143[I]	id	id id	6.35	2.20	10	0.31	0.38	8	0.62	3.59	
143[II]	id	id id	6.93	2.15	8	0.26	0.32	4	0.58	3.37	
144[I]	id	id id	6.88	2.22	11	0.34	0.41	14	0.59	3.40	
144[II]	id	id id	6.46	2.06	5	0.30	0.36	7	0.58	3.38	
145[I]	id	id id	6.06	2.50	22	0.38	0.47	27	0.65	3.75	
145[II]	id	id id	6.55	2.70	40	0.51	0.62	48	0.63	3.66	
147	Coll.	Variété Godart									

de 23 lignées à la sous-station de Bohan-Semois pendant l'année 1934.

points obtenus aux 3 classem.	Classement général	Les mêmes lignées expérimentées à la s/Station de Bohan s/Semois											Classement des mêmes lignées expérimentées à Gembloux
		Eau %	% de matière sèche								Nomb. total de points obtenus aux 3 classem.	Classement général	
			Azote total	Classement	Azote ammoniacal	Ammoniaque	Classement	Azote nicotinique	Nicotine	Classemsnt			
(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
46	14	6.68	2.94	20	0.49	0.59	17	0.65	3.75	10	47	16	3
28	46												
11	40	6.71	2.54	4	0.49	0.59	17	0.60	3.50	7	28	8	8
98	27												
06	38	7.33	2.73	13	0.44	0.53	10	0.69	4.00	13	36	12	14
90	29												
85	27	5.90	2.70	11	0.48	0.59	17	0.60	3.48	5	33	10	9
40	13												
36	9												
38	11												
38	11	5.86	2.65	8	0.46	0.56	12	0.58	3.35	3	23	6	1
47	16												
6	1												
11	3												
9	2												
24	7												
53	20												
50	18												
55	8												
2	5												
7	10												
3	6												
5	24												
8	39												
		6.42	3.00		0.42	0.51		0.75	4.35				

b) On constate une concordance assez marquée entre les taux des éléments dosés ; ainsi à des teneurs plus élevées ou plus basses en azote total, correspondent, le plus souvent, des teneurs plus fortes ou plus faibles en autres éléments du complexe azoté-ammoniaque et nicotine, cependant cette concordance n'est pas générale et présente assez bien d'exceptions.

c) De l'irrégularité dans le sens de variation des éléments du complexe azoté, il semble résulter que certaines lignées marquent une tendance accentuée à accumuler beaucoup d'azote, sans toutefois élaborer de la nicotine dans les mêmes proportions ; par contre, d'autres présentent des teneurs en nicotine très élevées sans avoir assimilé l'azote dans la même mesure ; enfin, bon nombre de lignées, et souvent celles qui apparaissent comme les meilleures, présentent une concordance quasi-complète entre les teneurs en éléments dosés. Ces manifestations devront ultérieurement être suivies de très près.

d) Les lignées dont les plantes-mères ont été choisies dans la même collection et qui ont donc la même origine, marquent souvent une concordance très nette dans les taux des éléments analysés ; quelquefois, par contre, on constate un fort décalage entre ces lignées ; il y a lieu de supposer alors que la collection dont les porte-graines ont été isolés constituait en réalité une « population » ; c'est le cas notamment des lignées 134^{I} et 134^{II} qui, pendant toutes les observations, même avant l'analyse chimique, ont été notées comme bien distinctes ; il y a encore bien d'autres lignées qui offrent les mêmes particularités.

e) Au point de vue du comportement des mêmes lignées dans les deux Stations, malgré des différences absolues parfois notables, on peut encore constater une analogie assez marquée dans les teneurs en éléments dosés, de même que dans le classement définitif.

Toutefois en ce qui concerne la valeur chimique comparée des mêmes lignées provenant des deux Stations, il ressort que les tabacs de Bohan sont, pour la plupart, légèrement inférieurs à ceux de Gembloux au point de vue de la qualité. Ainsi sur les 23 lignées comparées, nous trouvons :

Pour *l'azote total* : 16 lignées présentent des teneurs plus élevées à Bohan et 7 à Gembloux.

Pour *l'ammoniaque* : 17 lignées présentent des teneurs plus élevées à Bohan et 6 à Gembloux.

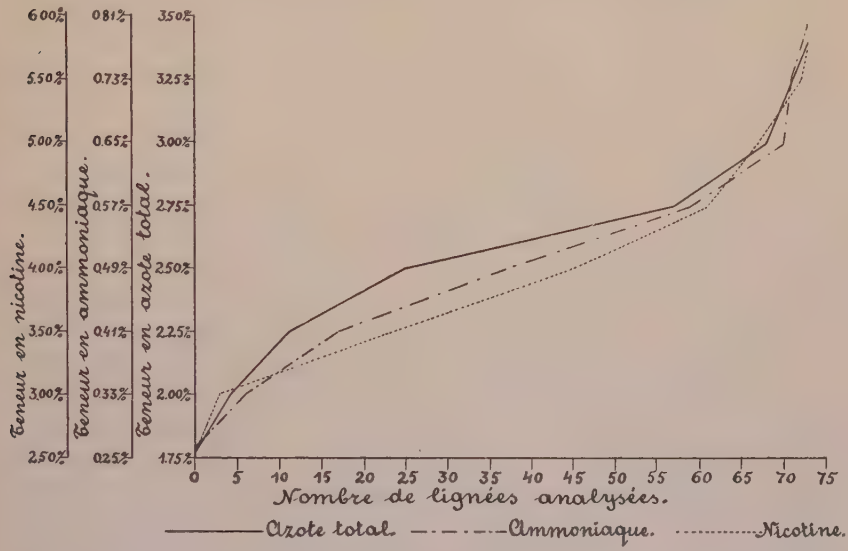
Pour la *nicotine* : 12 lignées présentent des teneurs plus élevées à Bohan et 10 à Gembloux (une lignée présente une teneur identique en nicotine dans les deux Stations).

Ces différences s'expliquent : par l'influence du milieu, par les conditions météorologiques différentes dans les deux Stations, par la fumure qui a été plus abondante à Bohan et enfin par la réaction différente des lignées vis à vis du milieu.

Limites de variation des éléments analysés.

L'*azote total* varie entre un minimum de 1.77 % et un maximum de 3.41 %
L'*ammoniaque* id. id. de 0.27 % id. id. de 0.79 %
La *nicotine* id. id. de 2.54 % id. id. de 5.73 %

Le graphique n° 1 représente les limites de variation des éléments



Graphique N° 1. — Limites de variation des éléments dosés dans 73 lignées étudiées.

Répartition des lignées d'après la variation des éléments dosés.

Le tableau N° 4 et le graphique N° 2 donnent la répartition des lignées suivant l'ordre croissant de teneurs en éléments dosés.

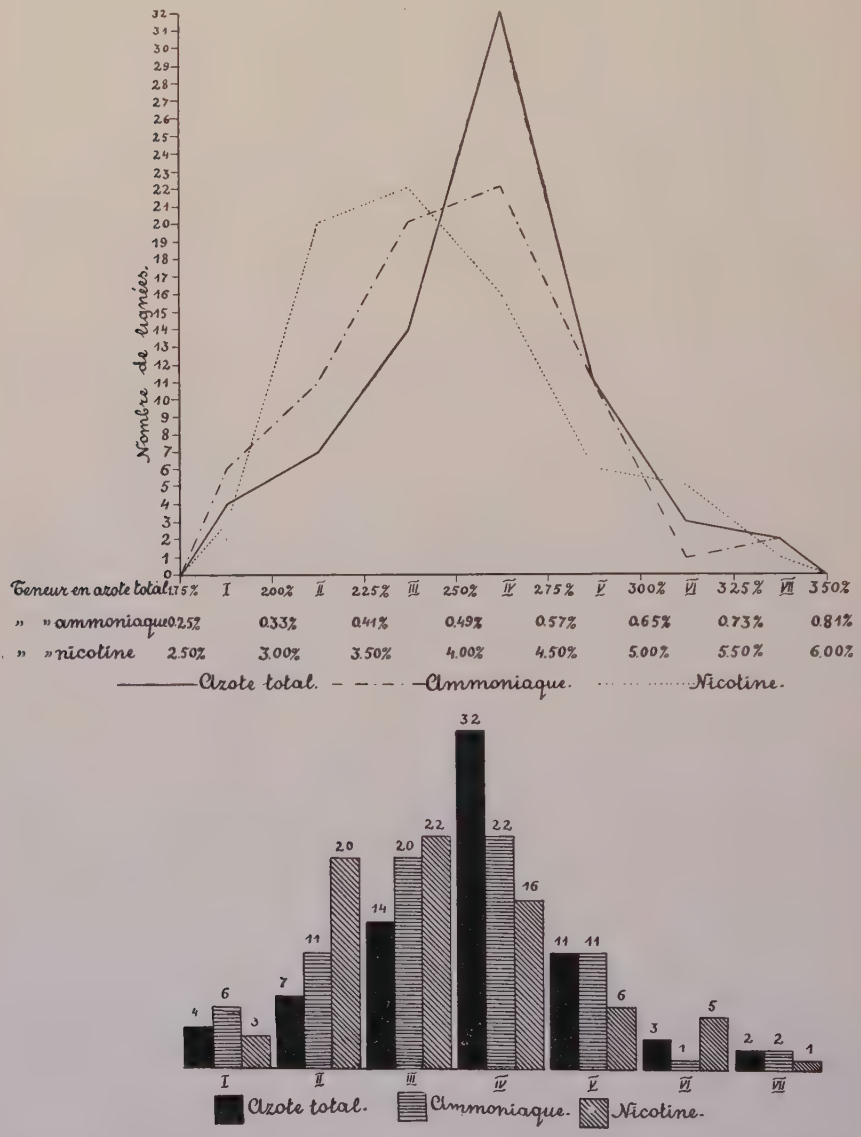
Dans cette répartition (1) les lignées analysées sont envisagées tout simplement comme des échantillons quelconques dont on a fait une classification séparée d'après l'allure de variation de chaque élément dosé, sans tenir compte de leur provenance.

Les données du tableau N° 4 et le graphique N° 2 nous montrent que l'allure de variation de la teneur en azote total est très régulière et présente donc une courbe de variabilité presque parfaite ; par contre l'ammoniaque et surtout la nicotine n'offrent plus la même régularité dans l'allure de variation de leur teneur.

Ainsi les groupes intermédiaires II, III, IV, et V du tableau N° 3 renferment identiquement le même nombre de lignées (87.67 % des lignées analysées) :

(1) La répartition des lignées suivant l'origine (tableau n° 4) n'a aucune signification spéciale ; elle sert simplement d'indication sur la provenance des lignées ; ces appellations ne représentent donc nullement des types de tabac connus dans les régions respectives ou fixés par nous.

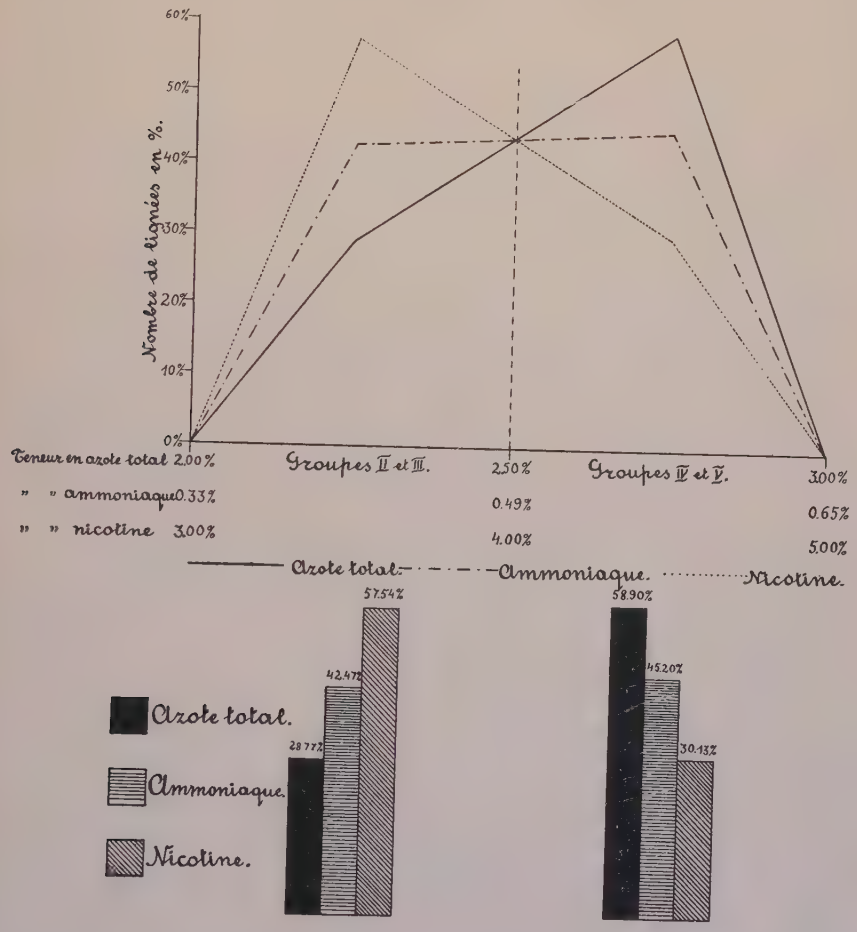
donc 87.67 % des lignées analysées renferment de 2 à 3 % d'azote total.
87.67 % id. id. id. id. de 0.33 à 0.67 % d'ammoniaque.
87.67 % id. id. id. id. de 3 à 5 % de nicotine.



Graphique N° 2. — Courbes de variabilité des éléments dosés; répartition des lignées expérimentées d'après l'ordre croissant des teneurs en azote total, ammoniaque et nicotine.

Si nous comparons maintenant les deux premiers (II et III) et les deux derniers (IV et V) de ces quatre groupes, nous constatons que dans les groupes

II et III se trouvent rangées 28.77 % des lignées pour l'azote total, 42, 47 % des lignées pour l'ammoniaque et 57.54 % des lignées pour la nicotine, tandis que dans les groupes IV et V nous trouvons rangées 58.90 % des lignées pour l'azote total, 45.20 % des lignées pour l'ammoniaque et 30.13 % des lignées pour la nicotine. Le graphique N° 3 représente la répartition de ces quatre groupes de lignées suivant les teneurs respectives en éléments dosés.



Graphique N° 3. — Répartition de 87,67 % de lignées expérimentées en deux groupes suivant la teneur en éléments dosés.

Il résulterait donc de ces données, ainsi que du graphique N° 3 qu'il y a des lignées qui, tout en ayant accumulé des quantités d'azote relativement plus fortes, élaborent de la nicotine en quantité plus faible et on pourrait dès lors confirmer la supposition généralement admise par beaucoup de chercheurs que le caractère « élaboration de nicotine » tient plutôt à la spécificité généti-

que de la variété et fluctue moins que le caractère « assimilation d'azote ». Néanmoins nous n'oserions trop affirmer ce fait, car nos constatations manquent de bases suffisantes et demandent à être vérifiées.

Quant à la répartition des lignées suivant leur appellation d'origine, nous constatons que les 37 lignées appelées « Langue de chien » se trouvent rangées presque totalement dans les 4 premiers groupes et disparaissent pour ainsi dire dans les 3 derniers. Les six « Havré Frisé » occupent plutôt le centre pour l'azote total, sont plus dispersées pour l'ammoniaque et se rangent dans les 3 premiers groupes pour la nicotine. Les deux «Bohan Semois » figurent dans les 1er et 2me groupes pour l'azote, dans les 2me et 4me pour l'ammoniaque et dans les 2me et 3me pour la nicotine. Les huit « Audenarde-Flandre » occupent principalement les groupes IV et V pour l'azote total et l'ammoniaque et les groupes III et IV pour la nicotine. Les sept « Dinant-Semois » sont rangées au centre et dans les groupes adjacents pour tous les éléments et ne figurent dans aucun des groupes extrêmes. Les deux « Rochehaut-Frahan » occupent les groupes II et III pour l'azote et l'ammoniaque et les groupes III et IV pour la nicotine. L'« Obourg » occupe le centre pour tous les éléments. La variété « Bohan-Van der Elst » est présentée dans le 5me groupe pour l'azote total et dans le 4me pour l'ammoniaque et la nicotine. Et enfin les 5 « Flobecq » et « Havré-Frisé-Flobecq » figurent dans les avant-derniers groupes pour l'azote et l'ammoniaque et dans les tout derniers pour la nicotine, tandis que les quatre « Wodecq-Flandre » par contre, figurent dans les deux derniers groupes pour l'azote et l'ammoniaque et dans les deux avant-derniers pour la nicotine.

Il résulte de cette répartition, qu'au point de vue chimico-qualitatif, le travail de sélection doit porter sur les lignées qui occupent les trois groupes précédant le centre et, à la rigueur, sur celles qui figurent pour certains éléments seulement au centre ; les lignées qui ne figurent que dans le centre et au-delà de celui-ci devront être écartées. Ainsi on maintiendra les meilleures lignées des « *Langue de chien* », des « *Havré-Frisé* », des « *Bohan-Semois* » et, le cas échéant, celles qui se classent les premières dans les « *Audenarde-Flandre* », les « *Dinant-Semois* » et les « *Rochehaut-Frahan* » ; devront être écartées l'« *Obourg* », le « *Bohan Van der Elst* », les « *Havré-Frisé-Flobecq* », les « *Flobecq* » et les « *Wodecq-Flandre* ». Pour l'année 1935, on a encore maintenu, malgré tout, certaines lignées des « Havré-Frisé-Flocbecq » et les « Flobecq ». Comme nous le verrons dans le rapport sur l'exercice 1935, ces lignées maintiennent invariablement leur faculté d'élaborer de fortes doses de nicotine et seront, par conséquent, écartées dans la suite de la sélection.

Appréciation de la valeur chimique réelle des tabacs analysés.

Au point de vue de la valeur chimique réelle des lignées expérimentées nous ne retiendrons qu'un seul fait : les lignées expérimentées présentent des teneurs en nicotine trop fortes ou, plus exactement, un très grand nombre de lignées sont trop riches en nicotine. Ainsi, comme nous l'avons constaté

Tableau N° 4. — Répartition des lignées expérimentées d'après l'ord

N° du groupe	Azote total				A		
	Nombre de lignées par groupe	Pourcentage par rapport au nombre total des lignées analysées	Répartition des lignées suivant l'origine	Teneur en azote total	Nombre de lignées par groupe	Pourcentage par rapport au nombre total des lignées analysées	Répartition
I	4	5.48 %	3 Langue de chien 1 Bohan-Semois	1,75 %-2,00 % incl.	6	8,22 %	6 Langu
II	7	9.59 %	6 Langue de chien 1 Bohan-Semois	2,00 %-2,25 % incl.	11	15,07 %	7 Langu 1 Bohar 1 Dinan 1 Roche 1 Havré
III	14	19.08 %	8 Langue de chein 2 Havré — Frisé 2 Dinant, or. Semois 2 Rochehaut-Frahan, or. France	2,25% -2,50 % incl.	20	27,40 %	11 Langu 3 Havré 1 Dinan 1 Roche 1 Bohar 1 Auden 1 Obour 1 Havré
IV	32	43.83 %	17 Langue de chien 5 Audenarde — Flandre 4 Havré — Frisé 3 Havré — Frisé, Flobecq 2 Dinant, orig. Semois 1 Obourg	2.50 %-2,75 % incl.	22	30,13 %	9 Langu 5 Dinan 3 Auden 2 Flobe 1 Havré 1 Havré 1 Bohar
V	11	15.07 %	2 Langue de chien 3 Audenarde Flandre 3 Dinant, or. Semois 2 Flobecq. 1 Bohan — Van der Elst.	2,75 %-3,00 % incl.	11	15,07 %	4 Langu 4 Auden 1 Havré 1 Havré 1 Wode
VI	3	4.11 %	1 Langue de chien 2 Wodecq — Flandre	3 %-3.25 incl.	1	1,37 %	1 Wode
VII	2	2,74 %	2 Wodecq Flandre	3,25 %-3.50 % incl.	2	2,74 %	2 Wode

RE CROISSANT DES ÉLÉMENTS ANALYSÉS ET D'APRÈS L'APPELLATION D'ORIGINE

mmoniaque		Nicotine			
des lignées suivant l'origine	Teneur en ammoniaque	Nombre de lignées par groupe	Pourcentage par rapport au nombre total des lignées analysées	Répartition des lignées suivant l'origine	Teneur en nicotine
e de chien	0,25 %-0,33 % incl.	3	4,11 %	2 Langue de chien 1 Havré — Frisé	2,50 %-3,00 % incl.
e de chien — Semois t orig. Semois haut-Frahan, orig. France — Frisé	0,33 %-0,41 % incl.	20	27,40 %	13 Langue de chien 4 Havré — Frisé 1 Bohan — Semois 1 Dinant, or. Semois 1 Audenarde — Flandre	3,00 % inc
e de chien — Frisé t, orig. Semois haut-Frahan, orig. France — Semois arde, Flandre g -Frisé, Flobecq.	0,41 %-0,49 % incl.	22	30,14 %	13 Langue de chien 5 Audenarde — Flandre 1 Havré — Frisé 1 Dinant, Semois 1 Rochehaut — Frahan, France 1 Bohan — Semois	3,50 %-4 incl.
e de chien t, orig. Semois arde Flandre q -Frisé Flobecq -Frisé — Van der Elst	0,49 %-0,57 % incl.	16	21,92 %	7 Langue de chien 4 Dinant or. Semois 2 Audenarde Flandre 1 Rochehaut-Frahan France 1 Obourg 1 Bohan — Van der Elst.	4,00% -4,50 % incl.
e de chien arde Flandre -Frisé -Frisé Flobecq q Flandre	0,57 %-0,65 % incl.	6	8,21 %	1 Langue de chien 3 Wodecq Flandre 1 Dinant Semois 1 Havré-Frisé Flobecq	4,50 %-5,00 % incl.
q — Flandre	0,65-0,73 % incl.	5	6,85 %	1 Langue de chien 1 Wodecq Flandre 2 Havré-Frisé — Flobecq 1 Flobecq	5.00 %-5,50 % incl.
q Flandre	0,73-0,81 % incl.	1	1,37 %	1 Flobecq	5,50 %-6,00 % incl.

plus haut, plus de la moitié des lignées (57.54 °/o) présentent une teneur en nicotine de 3 à 4 % et environ 40 % des lignées, une teneur de 4-5-5,50 % et nous sommes dans les conditions expérimentales.

Kissling (1) signale pour certains tabacs analysés les taux suivants en nicotine : *Virginie* : 4,30-4,80 °/o ; *Kentuky* : 4,50 °/o ; *Sumatra* : 4,10 °/o ; *Havane* : 3 °/o ; *Brésil* (*Félix*) : 1,25-2,78 °/o ; *Turquie* (*Samsoun*) : 2,50 °/o. D'après le même auteur, la plupart des sortes de tabac renferment de 1,50-2,50 °/o. — Shmuck (1) cite pour les tabacs russes 1 à 2,30 % ; Vitine, (1) pour le même pays, 1,50 à 2.50 % ; Crae (1) cite comme *teneur minima*, pour des tabacs d'Afrique, 1,91 °/o. — Ces données nous montrent que, si dans une large mesure nos lignées peuvent être comparées à certains tabacs de l'étranger, il est néanmoins vrai que bon nombre des chiffres cités par ces auteurs ne se rencontrent pas du tout parmi nos résultats. Il est possible aussi que les chiffres plutôt faibles se rapportent à des tabacs d'autre nature (tabac à cigarettes ou à cigares).

En ce qui concerne la situation pratique, il faut remarquer que les cultivateurs de nos régions tabacicoles emploient sur une plus grande échelle précisément les tabacs qui se rencontrent plutôt dans les derniers groupes de notre répartition. On donne la préférence à ces tabacs à cause du rendement plus élevé qu'ils fournissent. Ilfaut ajouter que la fumure, beaucoup plus abondante (surtout en élément azoté) dans la pratique que dans nos essais et les traitements aménagés de façon à augmenter le rendement, ne sont pas sans action sur l'accumulation de la nicotine ; en effet, l'élaboration de la nicotine tout en étant un caractère variétal, comme nous le verrons plus tard, est encore très sensible au changement des conditions de production.

De ce qui vient d'être exposé, nous voyons ressortir dans toute son évidence la situation extrêmement complexe de cette culture dans notre pays et la nécessité impérieuse d'une intervention raisonnée et efficace. Ainsi donc, le problème de la sélection de variétés pauvre en nicotine doit tout particulièrement retenir notre attention.

Comparaison des résultats des tableaux Nos 1, 2 et 3. Classement d'après le comportement pendant la végétation, le rendement, l'appréciation « a vue » et l'analyse chimique.

Vu l'allure extrêmement variée de ces différents classements, il n'est guère possible de faire une comparaison quelque peu concluante, de sorte que nous nous bornerons pour cette critique à de simples remarques.

Rendement et qualité. — Sans pouvoir établir aucune règle générale, nous constatons néanmoins assez bien de cas où ces deux caractères semblent

(1) Auteurs cités par M. Stefanova. — La nicotine dans les tabacs bulgares. Le Fumeur n° 110, 1934. — résumé. *Bull. de l'Inst. Exp. pour la Cult. et Ferm. du Tabac, Bucarest*, 1934, n° 4, p. 491.

marcher de pair ; ce sont précisément ces lignées qui doivent particulièrement retenir notre attention ; pour d'autres, par contre, la discordance est très profonde.

L'appréciation « à vue » et l'analyse chimique. — Ces deux classements sont plus carctéristiques. En effet, nous voyons se vérifier les avis exprimés au début de ce chapitre en ce qui concerne l'emploi et la valeur des méthodes empiriques et des méthodes scientifiques. Ainsi, nous rencontrons des séries entières de lignées qui viennent se ranger à peu près au même endroit lors des deux classements et, à côté de cela, nous pouvons voir des lignées qui, à l'appréciation « à vue », se classent l'une près de l'autre et généralement en tête de la série et qui viennent, par la suite, occuper les deux extrémités de la colonne d'après l'analyse chimique. C'est le cas notamment des « Flobecq » et des « Havré-Frisé-Flobecq » et encore de beaucoup d'autres qui sont de très beaux tabacs et qui, lors de la classification « à vue », ont été rangés à côté des « Bohan-Semois » et des meilleures « Langue de chien » et qui, à l'analyse chimique, nous ont donné 5 % et 5,50 % de nicotine. Ces « Flobecq », tout en étant de très beaux tabacs, présentent à l'aspect extérieur des caractéristiques nettement différentes de celles des autres tabacs tels que les « Langue de Chien » etc., avec lesquels ils ont été comparés. Dès lors, nous voyons que la comparaison entre sujets de types différents n'est guère possible. De même les « Havré Frisé » et beaucoup d'autres qui, lors du classement « à vue » présentaient des caractéristiques très peu intéressantes, (mauvaise coloration, etc.) se classent cependant très bien à l'analyse chimique.

En ce qui concerne la comparaison des lignées de même provenance (origine), malgré des différences absolues parfois très marquées, l'analogie entre les deux classements se maintient mieux. Ainsi sur 19 cas, 13 fois le décalage entre lignées de même origine se fait dans le même sens lors des deux classifications et 6 fois le sens du classement est renversé.

Notons que ces discordances coïncident souvent avec les cas où les lignées de même origine sont manifestement distinctes.

Nous voyons donc que la comparaison est relativement plus aisée quand on se trouve en présence d'un matériel offrant sensiblement les mêmes caractéristiques. L'analogie remarquée dans le classement des mêmes lignées provenant des deux Stations différentes confirme encore les constatations que nous venons de faire.

Il résulte donc de ce qui vient d'être exposé que dans le domaine de la recherche agronomique, la méthode empirique de l'appréciation « à vue » ne peut pas servir de base pour la détermination de la valeur des lignées. Par contre l'analyse chimique, employée même sur une échelle très restreinte, est seule capable de rendre service dans ces circonstances et peut nous épargner de profondes erreurs.

De ces considérations on peut aussi conclure combien les méthodes commerciales pratiquées chez nous manquent totalement de base rationnelle, parce que nos tabacs indigènes n'ont pas été étudiés et ne sont pas standardisés et

cela au détriment des deux parties intéressées (cultivateur et industriel). De plus, si ce problème présente une très haute portée économique, le côté social de la question n'est pas moins important, car il n'est pas tolérable que dans un pays civilisé comme le nôtre on alimente les masses avec des tabacs qui renferment de 4-5-6 % de nicotine sans que les organismes compétents se rendent compte de la chose. D'autre part, nous croyons très peu à l'efficacité des prétendus moyens de dénicotinisation réclamés par les industriels. Nous savons où l'on en est à cet égard, à l'heure actuelle, dans la technologie tabacicole, surtout quand il s'agit de tabacs à pipe. Il s'ensuit que les choses ne peuvent plus rester telles et que des mesures efficaces doivent être prises.

Conclusions générales.

De ce premier travail nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1) Cette première investigation nous a permis de faire une différentiation entre les diverses lignées expérimentées et de repérer les meilleures d'entre elles afin de pouvoir continuer, dans la suite, avec un matériel restreint, mais qui pourra être étudié plus à fond tant au point de vue cultural que commercial.

2) Les plus intéressantes au point de vue de la qualité sont certaines lignées dites « *Langue de Chien* ». « *Havré-Frisé* » et « *Bohan-Semois* » ; les lignées dites « *Rochehaut-Frahan* », « *Obourg* », « *Bohan Van der Elst* » et « *Audenarde-Flandre* » occupent une place intermédiaire ; les « *Wodecq-Flandre* » et les « *Flobecq* » se classent en tout dernier lieu (Voir tableau N° 4 et graphique N° 2).

3) L'appréciation «à vue» ne convient pas pour la détermination de la valeur des tabacs quand il s'agit de recherche argonomique ; seule l'analyse chimique peut ici rendre service.

4) Les résultats de l'analyse chimique permettent de conclure qu'il y a une concordance dans l'allure de variation des trois éléments dosés du complexe azoté : *azote total, ammoniaque et nicotine* ; toutefois bon nombre de lignées marquent une tendance à élaborer moins de nicotine pour des quantités relativement plus élevées d'azote assimilé (voir tableaux N^{os} 3 et 4 et graphiques N^{os} 1, 2 et 3.)

5) Les lignées de même origine se rapprochent en règle générale beaucoup sous le rapport de leur valeur ; quelquefois, par contre, on constate de fortes discordances entre ces lignées, ce qui laisse supposer que les collections, dont on a isolé les plantes-mères pour la création de ces lignées, constituaient des « populations »

6) A part certaines exceptions, on constate une analogie assez marquée dans les teneurs en éléments dosés, ainsi que dans le classement définitif des mêmes lignées provenant de la Station de Gembloux et de celle de Bohan.

7) Au point de vue chimico-qualitatif, un très grand nombre de lignées se montrent particulièrement riches en nicotine (voir tableaux N^{os} 3 et 4 et graphique N° 1) ; par la suite, le problème de la sélection de tabacs plus pauvres en nicotine devra constituer le principal objet de notre travail.

ANNEXE

Le séchage du tabac

Nous avons déjà fait remarquer au début de ce travail que les installations de séchage sont plus que rudimentaires dans la Vallée de la Semois.

La plupart du temps ce sont des hangars munis tout simplement d'un toit en tôle ondulée, sans parois pour garantir les tabacs contre les vents dominants, la pluie et les brouillards qui, dans cette vallée, sont intenses et persistants à l'arrière-saison.

On peut donc affirmer que le planteur est esclave des conditions climatériques au moment du séchage et qu'en arrière-saison humide la qualité du tabac est fortement compromise (tabac qui prend une teinte brun-verdâtre).

Nous avons donc construit, à Bohan, à titre d'essai et de vulgarisation, un petit séchoir modèle.

Quelques précisions concernant les principes de construction de notre séchoir.

Cette installation présente le type de séchoir pour la dessiccation à l'air ou air-curing (système à portes mobiles pliantes).

Dans cette construction, nous avons réalisé les desiderata suivants :

a) le séchoir constitue un local étanche ;

b) il est muni d'un système de ventilation naturelle plus ou moins réglable ;

c) il possède aussi un système de ventilation forcée artificielle (ventilateur électrique) ;

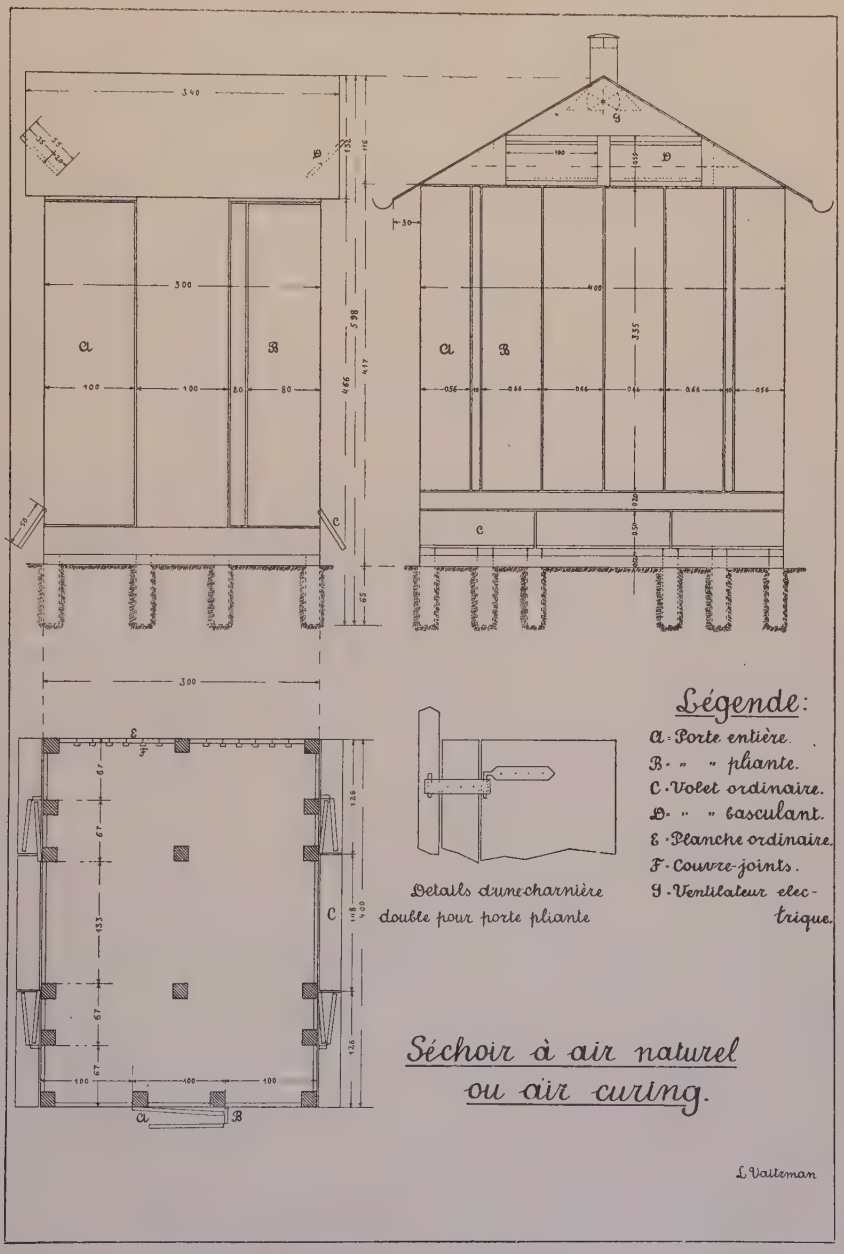
d) en cas de nécessité, cette installation permet de recourir à l'emploi de la chaleur artificielle, en utilisant, soit un système de chauffage soit des petits foyers alimentés par des matières ne fournissant pas de fumée.

1) *L'étanchéité du local.* — En cas de nécessité, le séchoir peut se fermer complètement ; les portes pliantes, les volets ordinaires et les volets basculants s'appliquent contre des couvre-joints ; il y a aussi des couvre-joints entre les planches formant les murs.

Il est inutile d'insister sur l'importance de ce point ; sous notre climat c'est la chose la plus élémentaire à assurer ; il faut en effet pouvoir au moins abriter la récolte contre les intempéries.

Un local étanche permet aussi de recourir au chauffage artificiel qui, certaines années, s'impose par suite des pluies persistantes.

Même par temps favorable, il n'est pas du tout recommandable d'exposer les tabacs au soleil, étant donné que le séchage à l'ombre est, en général, à préférer au séchage au soleil. Comme on a pu le constater, l'action directe des rayons solaires sur les feuilles déteint leur coloration et provoque une inacti-


340
300
A
B
C
D
E
F
G
100
80
598
417
466
335
400
300
133
67
100
Détails d'une charnière double pour porte pliante
Légende:
A - Porte entière.
B - " " pliante.
C - Volet ordinaire.
D - " " basculant.
E - Planche ordinaire.
F - Couvre-joints.
G - Ventilateur électrique.
Séchoir à air naturel ou air curing.
L. Valleman

tivité des ferments (1) ainsi qu'une diminution de l'arôme dans le produit fini (2).

2) La *ventilation naturelle* est réalisée : 1°) par les *volets ordinaires et basculants* aménagés, les premiers, dans le bas des murs en-dessous du premier plan de pente, les deuxièmes, dans les pignons au-dessus du dernier plan de pente (de cette façon, même quand les volets sont complètement ouverts, l'accès du soleil est impossible). On réalise ainsi une ventilation croisée. Le réglage se fait par le degré d'ouverture des volets. 2°) par les *portes pliantes*. En effet, par l'aération croisée les courants d'air sont généralement très faibles contre les murs, c'est alors qu'on a recours aux portes pliantes, dont le degré d'ouverture doit toujours être très faible, pour éviter les coups de soleil. (Notons que les volets-persiennes conviennent mieux que les portes pliantes ; pour des raisons d'ordre technique nous avons été obligés de nous en tenir à ce dernier système). On ouvre encore les portes pliantes quand on a besoin d'un fort brassage d'air.

3) *Le ventilateur électrique*. Il travaille par aspiration, se trouve aménagé en-dessous d'une cheminée située au centre du toit. La ventilation électrique intervient toujours quand, par la ventilation naturelle, l'aération n'est pas suffisante. Le ventilateur électrique draîne l'humidité surtout des couches supérieures de la masse où il y a souvent condensation de vapeurs, chose à laquelle il faut faire beaucoup attention. La ventilation forcée est précieuse surtout quand, par suite de certaines circonstances, on ne peut pas avoir recours aux volets et aux portes. Ainsi par temps humide, quand l'atmosphère est trop chargée d'humidité, (brouillard, pluie, etc.) le séchoir peut rester pour ainsi dire complètement fermé, l'aération se fait quand même. De même quand on a recours au chauffage artificiel, la ventilation artificielle est une chose indispensable. C'est une erreur de vouloir dessécher les plantes, c'est-à-dire éliminer l'excès d'humidité qu'elles referment, si on n'est pas sûr de pouvoir évacuer cette humidité hors du séchoir. Il est enfin toujours important de pouvoir aérer la masse, surtout pendant la deuxième phase du séchage — la dessiccation — étant donné que l'état hygroscopique de l'air se trouvant entre les plantes et les feuilles est, par suite des évaporations constantes, toujours plus élevé de 10-12° (3) que celui de l'air ambiant.

---

(1) Smirnov, A. J. — The physiologico-biochemical principles of tobacco curing and fermentation. — *Krasnodar (U. R. S. S.)* 1933, Vol. III, p. 106.

(2) Clarke, W. T. — Agr. Exp. Stat. Berkley. *California, Bull.* 366 (1923), cité par Smirnov: The physiologico-biochemical principles of tobacco curing and fermentation. *Krasnodar (U. R. S. S.)*, 1933, vol. III, p. 106.

(3) Skib, G. M., cité par Smirnov : The physiologico-biochemical principles of tobacco curing and fermentation. *Krasnodar (U. R. S. S.)*, 1933, vol. III, p. 105.

4) *La possibilité de recourir éventuellement au chauffage artificiel.*

Dans ce but nous avons prévu assez d'espace entre le plancher et les plantes du premier plan de pente. En cas de besoin, on peut y aménager des foyers alimentés par du *combustible ne fournissant pas de fumée*, ou de préférence un four avec tuyauterie pour dessécher l'air. Tant qu'on chauffe, les volets sont presque supprimés (le séchoir est fermé) et l'évacuation des vapeurs se fait par ventilation forcée.

De Veredeling van de Tabak in België.

Verslag over het werk uitgevoerd in 1932, 1933 en 1934 in het Opzoekingsstation voor Plantenveredeling te Gembloers, en in het bijstation te Bohan-Semois onder leiding van den H. Prof. C. Journée.

door F. Journée, L. Lacroix en L. Vaitzman.

Samenvatting.

Het Opzoekingsstation voor Plantenveredeling, te Gembloers, heeft in 1932 het werk van de tabakveredeling in België ondernomen.

Te dien einde verzamelde men een groot aantal inheemsche variëteiten uit alle tabakverbouwende centrums van het land, en een hoeveelheid uitheemsche variëteiten. Al dit materiaal werd in « verzamelings » rijen gekweekt en men heeft er *zaaddragers, moederplanten, uitgangspunten voor de geslachtskeus* in afgezonderd. Gedurende deze eerste proeven hebben we kunnen vaststellen *dat het de meeste inheemsche variëteiten aan homogeniteit ontbrak en dat ze « bevolkingen » uitmaakten.*

Van 1933 af werd het onderzoek gelijktijdig uitgevoerd in het Station te Gembloers en te Bohan a/d. Semois. Te Gembloers geschiedt de eigenlijke teeltkens, en in de vallei der Semois hebben de aanpassingsproeven aan het midden plaats. Dat jaar leverden de zaden der in 1932 uitgelezen moederplanten Keurvariëteiten I, die reeds een tamelijk duidelijke homogeniteit vertoonen.

In 1934 heeft men proeven genomen met 49 nakomelingschappen in het Station te Gembloers en met 24 in het bijstation te Bohan, alle van inheemsche herkomst. Het onderzoek der uitheemsche variëteiten werd voorloopig gestaakt, daar ze niet het in ons land gewilde tabakstype voorstelden : het zijn, voor het meerendeel, *sigaren- en sigarettentabakken* ; nu, in België wordt vooral *pijptabak* gekweekt.

De comparatieve waarde dezer nakomelingschappen werd bepaald naar *de gedurende den groei gedane waarnemingen, de opbrengst, de schatting « op 't oog »* der gedroogde bladeren en *de scheikundige ontleding* (zie tabellen nrs. 1, 2 en 3).

Ziehier tot welke gevolgtrekkingen wij kwamen :

1° Deze eerste navorsching liet ons toe de onderzochte nakomelingschappen van elkaar te onderscheiden en de beste er van aan te teekenen.

2° De belangwekkendste uit het oogpunt der kwaliteit zijn : zekere nageslachten genoemd « *Langue de Chien* », « *Havré-Frisé* », en « *Bohan-Semois* » ; de nages-

lachten genoemd « *Rochehaut-Frahan* », « *Obourg* », « *Bohan Van der Elst* » en « *Oudenaarde-Vlaanderen* » bekleeden een tusschenplaats ; de «*Wodeck-Vlaanderen*», de « *Flobeck* »-soorten komen op de allerlaatste plaats. (Zie tabel nr 4 en het grafiek nr 2).

3° Het schatten « op 't oog » is niet aan te raden voor de bepaling der waarde der tabakken, wanneer het een agronomisch onderzoek geldt ; alleen een scheikundige ontleding kan hier dienst bewijzen.

4° De uitslagen der scheikundige ontleding laten toe te besluiten, dat er een zekere overeenstemming bestaat in den gang der veranderingen ondergaan door de drie bepaalde bestanddeelen van het stikstofbevattend complex : *totale stikstof, ammoniak* en *nicotine* ; heel wat nakomelingschappen evenwel toonen de neiging, minder nicotine te vormen bij betrekkelijk grooter hoeveelheden opgenomen stikstof (Zie tabellen nrs 3 en 4 en grafieken nrs 1, 2 en 3).

5° De nageslachten van denzelfden oorsprong gelijken over 't algemeen sterk op elkaar op 't stuk van hun waarde ; somtijds, daarentegen, stelt men sterke verschillen vast tusschen deze nageslachten : dit laat vermoeden dat de collecties, waaruit de moederplanten afgezonderd werden om deze nakomelingen voort te brengen, inderdaad « bevolkingen » uitmaakten.

6° Afgezien van zekere uitzonderingen, stelt men een tamelijk sterk uitgedrukte analogie vast in de gehalten aan bepaalde bestanddeelen, alsook in de definitieve indeeling van dezelfde nakomelingschappen voortkomende uit het Station te Gembloers en uit dat te Bohan.

7° Uit het scheikundig- kwalitatief oogpunt blijken een zeer groot aantal nageslachten bizonder rijk aan nicotine te zijn (zie tabellen nrs 3 en 4 en grafiek nr1) ; in 't vervolg zal het vraagstuk der teeltkens van de tabakken met een geringer nicotinegehalte in hoofdzaak het voorwerp van onze studie uitmaken.

Die Tabakveredlung in Belgien.

Bericht über die in den Jahren 1932, 1933 und 1934 in der Forschungsstation für Pflanzenveredlung in Gembloux und in der Nebenstation in Bohan-Semois ausgeführte Arbeit, unter Leitung des Prof. C. Journée.

von F. Journée, L. Lacroix und L. Vaitzman.

Zusammenfassung.

Die Forschungsstation für Pflanzenveredlung Gembloux hat 1932 die Arbeit der Tabakveredlung in Belgien unternommen. Zu diesem Zwecke wurden eine grosse Anzahl einheimischer Varietäten aus sämtlichen tabakerzeugenden Zentren Belgiens und eine Menge ausländischer Varietäten versammelt. All dieses Material wurde in « Sammlungs » — Reihen angebaut und darin wurden Samenträger, *Mutterpflanzen, Ausgangs-Punkte zur Geschlechtswahl,* abgesondert. Zur Zeit dieser ersten Versuche konnten wir feststellen, dass *die meisten einheimischen Varietäten keine Homogenität besassen und « Bevölkerungen » bildeten.*

Von 1933 an wurde die Arbeit gleichzeitig in der Station Gembloux und in Bohan a. d. Semois ausgeführt. In Gembloux wird die eigentliche Zuchtwahl

durchgeführt, und im Semoistal finden die Anpassungsversuche an die Umwelt statt. In diesem Jahre lieferten die im Jarhe 1932 auserlesenen Samen der Mutterpflanzen Auswahlen I, die schon eine ziemlich scharf ausgeprägte Homogenität offenbaren.

1934 wurden Versuche mit 49 Nachkommenschaften in der Station Gembloux und mit 24 Nachkommenschaften in der Station Bohan, allen von einheimischer Herkunft, angestellt. Die Forschung der ausländischen Varietäten wurde einstweilen eingestellt, da sie nicht den bei uns beliebten tabaktypus darstellten : es sind grösstenteils *Zigarren- und Zigarrettentabake* ; nun, in Belgien wird vornehmlich *Pfeifentabak* kultiviert.

Der komparative Wert dieser Nachkommen wurde bestimmt nach *den während des Wachstums gemachten Beobachtungen, dem Ertrag, der Schätzung « auf Sicht »* der getrockneten Blätter, und *der chemischen Analyse* (Siehe Tabelen N^{rn} 1, 2 und 3).

Aus unserer Arbeit zogen wir die folgenden Schlüsse :

1° Diese erste Forschung gestattete uns die experimentierten Nachkommenschaften von einander zu unterscheiden und die besten unter ihnen zu notieren.

2° Die interessantesten vom qualitativen Standpunkt aus sind : gewisse Nachkommenschaften genannt « *Langue de Chien* », « *Havré-Frisé* » und « *Bohan-Semois* »; die Nachkommen genannt « *Rochehaut-Frahan* », « *Obourg* », « *Bohan Van der Elest* » und « *Oudenaarde-Flandren* » bilden eine Mittelsorte ; die « *Wodeck-Flandren* » und die « *Flobecq* »-Arten folgen in allerletzter Linie. (Siehe Tabelle N^{r} 4 und Diagramm N^{r} 2).

3° Die Schätzung « auf Sicht » ist nicht ratsam für die Wertbestimmung der Tabake, wenn es sich um eine landwirtschaftliche Forschung handelt ; nur die chemische Analyse kann hier Dienste leisten.

4° Die Ergebnisse der chemischen Analyse gestatten zu schliessen, dass eine gewisse Uebereinstimmung besteht in dem Gang der Veränderungen der drei bestimmten Elemente des stickstoffhaltigen Komplexes : *Gesamtstickstoff, Ammoniak* und *Nikotin* ; recht viele Nachkommen jedoch zeigen die Tendenz, weniger Nikotin zu bilden bei verhältnismässig grösseren Mengen assimilierten Stickstoffs (Siehe Tabellen N^{rn} 3 und 4, und Diagramme N^{rn} 1, 2 und 3).

5° Die Nachkommenschaften einer und derselben Herkunft sind bezüglich ihres Wertes einander im allgemeinen sehr ähnlich ; zuweilen, hingegen, stellt man starke Diskordanzen zwischen diesen Nachkommen fest ; dies lässt voraussetzen, dass die Sammlungen, aus denen man die Mutterpflanzen zum Zwecke der Erzeugung dieser Nachkommenschaften abgesondert hat, wirklich « Bevölkerungen » bildeten.

6° Ausser gewissen Ausnahmen, stellt man eine ziemlich auffallende Analogie in den Gehalten an bestimmten Elementen fest, sowie in der endgültigen Einteilung derselben, aus der Station Gembloux und aus der in Bohan herrührenden, Nachkommenschaften.

7° Vom chemisch-qualitativen Standpunkte aus zeigen sich eine sehr grosse Anzahl Nachkommenschaften besonders nikotinreich (Siehe Tabellen N^{rn} 3 und 4 und Diagramm N^{r} 1) ; in der Folge wird das Problem der Zuchtwahl der nikotinärmeren Tabake das Hauptziel unserer Arbeit bilden.

Tobacco breeding in Belgium.

Report of the work done in 1932, 1933 and 1934 at the Plant-breeding Station at Gembloux and at the branch-station at Bohan (Semois), under the direction of Professor C. Journée.

by F. Journée, L. Lacroix and L. Vaitzman

Summary.

The Plant-breeding Station at Gembloux took up tobacco breeding in Belgium in 1932. With this view, a large number of home varieties obtained from all the tobacco growing centres in the country were gathered, together with a certain quantity of exotic varieties. All were grown in lines of « collection » and seed-bearers were isolated for the purpose of genealogical breeding. In the first trials, it was observed that most of the native varieties were lacking homogeneousness and constituted « populations ».

From 1933, the work was conducted on a parallel at the station of Gembloux and at Bohan (Semois). The proper breeding was done at Gembloux and the trials of adaptation to environment were carried out in the valley of the river Semois. The same year, the seeds obtained from seed-bearers selected in 1932, produced Elites I presenting already a rather marked homogeneousness.

In 1934, 49 strains were experimented at Gembloux and 24 at Bohan ; all those strains were of native origin. The foreign varieties were given up because they did not produce the type of tobacco required in Belgium ; most of them were varieties producing tobacco for cigars and cigarettes, whereas the kind grown in Belgium is chiefly pipe tobacco.

The comparative value of the strains was determined after the observations recorded during the period of growth and in conformity with the yield, appreciation « at sight » of the dried leaves, and chemical analysis (see tables 1, 2 and 3).

The following conclusions were drawn :

1) A discrimination between the experimented strains and the detection of the best of them, were made possible by these first investigations.

2) As far as quality is concerned, the most interesting strains are « *Langue de Chien* », « *Havré-Frisé* » and « *Bohan-Semois* » ; the strains called « *Rochehaut-Frahan* », « *Obourg* », « *Bohan Van der Elst* » and « *Audenaerde-Flandre* » come next ; the « *Wodecq-Flandre* » and the « *Flobecq* » take the last place. (See table 4 and graph n° 2).

3) Appreciation « at sight » is not suitable for determining the value of tobacco in the case of agronomic research ; chemical analysis only affords reliability.

4) Chemical analysis shows a certain correlation in the course of variation of three elements determined in the nitrogenous compound, *i. e.* : total nitrogen, ammonia and nicotine ; however, a number of strains show a tendency to elaborate less nicotine for rather high quantities of assimilated nitrogen. (See tables 3 and 4 and graphs n° 1, 2 and 3).

5) As a rule, strains of the same origin approach each other closely with regard to value ; on the other hand, serious differences appear sometimes between such strains, which fact leads to the conclusion that the collections from which the

seed-bearers were selected for the creation of those strains, were in fact « populations ».

6) Apart from certain exceptions, a rather marked similarity is observed in the amounts of determined elements and also in the definitive classification, for the same strains obtained at Gembloux and at Bohan.

7) From the chemical point of view, a very large number of strains are particularly abundant in nicotine (see tables 3 and 4 and graph nº 1) ; a further object of the writers' work will be the breeding of tobacco plants containing less nicotine.

Contribution à l'étude biologique de rations déterminant des symptômes de « leg-weakness » chez les poussins

par A. DEVUYST,

Assistant à la chaire de Zootechnie.

Travail du Laboratoire de Zootechnie (Professeurs L. LEPOUTRE et J. MARCQ).

Les découvertes récentes de la biochimie nous ont permis d'affirmer, dans deux publications antérieures, (1) qu'à la doctrine de l'isodynamie et du minimum azoté, aussi bien qu'à celles des normes classiques des rationnements, il y avait lieu d'adjoindre des notions nouvelles dont l'importance apparaît nettement dans l'« élevage confiné des poussins ». Citons la qualité du minimum azoté, une série d'équilibres alimentaires déjà connus, et rappelons le caractère indispensable du non dosé alimentaire, tant du point de vue pathologique que bromatologique pur.

Désirant apprécier la valeur de produits alimentaires vendus par le commerce comme « vitaminisés », nous avons eu antérieurement recours au contrôle de la nutrition chez des poussins.

L'ostéodystrophie fibreuse étudiée — variété de faiblesse des pattes chez les poussins — relevait, pensions-nous, d'un rapport Ca/P défectueux dans la ration et nous obtenions des effets curatifs et préventifs par l'administration de vitamine D, ou d'un mélange minéral bien équilibré, au même titre que de l'administration d'un produit vitaminisé « G », sans que nous puissions décider si ce dernier agissait à la fois par ses composants minéraux et ses vitamines, ou uniquement par l'un de ceux-ci. Toutefois l'examen des courbes de croissance de nos différents lots de poussins plaidait pour la première hypothèse.

Quoi qu'il en soit, nous avons repris l'étude de la question dans une nou-

(1) LEPOUTRE L., MARCQ, J., et DEVUYST, A. Analyse biologique des rations. *Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*. Tome III, n° 4, 1934.

MARCQ, J, et DEVUYST, A. — Dystrophie osseuse chez les poussins par déséquilibre du rapport Ca/P dans les rations. *Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique*, séance du 26-2-35.

velle série d'essais, l'occasion nous étant ainsi donnée de compléter notre étude des affections de nature paralytique chez le poussin et d'apporter quelque contribution à la mise au point d'une méthode pratique de contrôle biologique des spécialités alimentaires vendues « vitaminisées ». (1)

Plan de l'expérience.

Cent cinquante poussins, de race Leghorn blanche pour la plupart, quelques-uns de plumage coucou, issus de notre élevage, nés le 19-4-35, sont nourris pendant dix jours au lait battu et au pain. Le 29 avril, les 140 sujets restants sont répartis en 5 lots aussi uniformes que possible et placés en loges sur une litière formée de sciure de bois et de fins copeaux de bois, dans un même local chauffé au moyen d'un poële situé au centre, et où le thermomètre permettait de contrôler la température.

Nous évitions l'action directe de la lumière solaire au moyen de stores bleus et en n'ouvrant les fenêtres qu'à bon escient.

Les aliments étaient servis dans des bacs en bois appendus en dehors des treillis fermant les loges ; la boisson était constituée par de l'eau pure.

Des pesées individuelles furent effectuées régulièrement tous les 10 jours.

Historique des lots.

Lot I.

Comprend 28 poussins. Il ne nous est pas possible de préciser, pour ce lot, la proportion des sexes, vu la mortalité survenue hâtivement.

La ration suivante empruntée au Bulletin d'avril 1934 de la Station de Minnesota, « Division of feed and fertilizer control », ration considérée comme rachitigène, leur est distribuée :

Maïs jaune	59
Rebulets	25
Caséine	12
Carbonate de calcium	1
Phosphate de calcium	1
Levure sèche	1
Chlorure de sodium	1

L'analyse chimique de cette ration a donné du point de vue minéral (2) :

(1) Ce point de vue spécial a fait l'objet d'une étude parallèle menée sur rats par MM. Marcq et Bauwen. — *Tierernährung*, 8 (1936). Au sujet du contrôle de spécialités alimentaires « vitaminisées », par Marcq et Bauwen.

(2) Analyse effectuée à la Station de Chimie agricole, dirigée par M. le Professeur Meurice.

Cendres	4,99 %
Chaux totale	1,23 %
Acide phosphorique total	1,99 %
Acide phosphorique soluble dans HNO_3 à 2 %, soit approximativement l'Ac. Phos. minéral : traces.	

Rapport $Ca/P = \frac{1,05}{1}$

Relation nutritive de la ration $\frac{1}{3}$

A la date du 5 mai, 3 poussins manifestent des troubles de la locomotion : démarche difficile, ébrieuse, semblant témoigner d'une douleur osseuse aiguë. Les membres sont raides avec appui normal sur les doigts, la position assise fréquente sur les tarses, avec, à ce moment, une légère crispation des doigts. Dans l'ensemble, la croissance est en défaut, le plumage terne, légèrement hérissé. Au 7 mai, le nombre des malades est porté à 8, au 20 mai à 12, et au 24 mai tous les sujets sont malades sauf 5 qui résisteront d'ailleurs sains jusqu'à la fin de l'expérience.

Un certain nombre de sujets sont soumis à des traitements divers, soit :

	Résultats
5 sujets reçoivent la ration de base, plus le complexe de vitamines incorporé au produit « G » contrôlé	Guérison en 15 jours.
2 sujets reçoivent la ration de base et séjournent en éleveuse placée à l'extérieur sur un parcours enherbé.	Guérison en 21 jours.
3 sujets reçoivent la ration de base plus Vit. A.	2 morts après 2 jours et 1 guérison après 10 j.
5 sujets reçoivent la ration de base, plus un mélange minéral à rapport $Ca/P : 3/1$	État stationnaire.

Attitude typique d'un poussin du lot n° I.

A partir du 24 mai, les cas de mortalité se succèdent jusqu'au 2 Juin, parmi les sujets toujours soumis à la ration rachitigène seule et parmi les autres soumis à l'un ou l'autre traitement. (Toutefois, la mort étant survenue tout au début du traitement, nous devons négliger ces cas et ne pouvons tirer de conclusion quant à l'insuccès du traitement).

Au total nous comptons dix morts.

Lot II.

Comprend 27 poussins, 14 mâles et 13 femelles. Il reçoit la ration rachitigène de base plus le produit « G » vitaminisé et à complément minéral, aux doses de 12 %.

Jusqu'à la date du 16 mai la ration était composée comme suit :

Ration rachitigène	800 gr.
Produit vitaminisé « G »	120 gr. pour 1 kilo.

Le taux de cendres de cette ration est de 7,51 %

A partir du 16 mai, et jusqu'à la fin des essais, la ration fut modifiée de façon à amener, comme pour les autres lots d'ailleurs, le rapport Ca/P à un taux voisin de 3/1. En effet il importait d'écarter comme source d'erreur expérimentale une variation trop forte de ce rapport vis-à-vis des différents lots.

Le résultat était atteint en apportant la modification suivante à la ration :

Ration rachitigène	620
Carbonate de calcium	20
Produit vitaminisé « G »	360 pour 1 kilo.

Le taux de cendres atteignait 14,47 %, comportant ainsi un excédent sur le rôle duquel nous reviendrons par la suite, mais le rapport Ca/P passe de 1,89/1 à 2,94/1

Tous les sujets du lot II se sont comportés normalement, en ce sens que l'état général se révélait excellent : vigueur, plumage brillant, croissance régulière, absence de symptômes d'ordre paralytique.

Lot III.

Comprend 29 poussins, 20 mâles et 9 femelles.

Reçoit la ration rachitigène de base plus le produit « G » non vitaminisé, mais avec son contenu minéral.

Jusqu'à la date du 16 mai, les proportions sont les suivantes comme pour le lot II :

Ration rachitigène	880
Produit « G » sans addition de vitamines,	120

Le taux de cendres est de 7,43 %, le rapport Ca/P, 1,58/1.

Attitude du « grand écart » présentée par un sujet du lot III.

A partir du 16 mai, on apporte de même les modifications nécessaires pour égaliser le rapport Ca/P, soit :

Ration rachitigène	620
Carbonate de calcium	320
Produit « G » non vitaminisé	360

Le taux de cendres atteignait maintenant 13,92 % et le rapport Ca/P devenait 2,80/1.

Un cas de « slipped tendon » du même lot.

Le 15 mai, deux poussins montrent des symptômes de faiblesse des pattes, prennent fréquemment la position assise, les membres portés en dehors en extension complète, les doigts non crispés, ou l'un des membres dans la posi-

tion du grand écart et l'autre fléchi au jarret avec, cette fois, les doigts crispés. On note du gonflement de l'articulation tibio-métatarsienne, surtout accusée sur le membre porté dans l'extension la plus complète. La démarche accuse un défaut de contrôle musculaire au point que les jarrets cèdent et que des chutes sont fréquentes.

Les cas se succèdent, si bien qu'au 20 mai, il y a 15 malades. Six sujets meurent du 20 au 27 mai ; trois traités au complexe vitaminisé — sans contenu minéral — guérissent après 12 jours de traitement et un malade placé à l'extérieur, sur un parcours enherbé, est guéri également. Toutefois 4 sujets moins atteints ont vu leur état s'améliorer sans traitement, bien que la croissance fût ralentie.

Un seul cas de « slipped tendon » classique avec « luxation intermittente du tendon » fut observé.

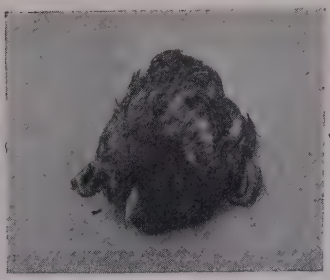
Lot IV.

Comprend 28 poussins, 15 mâles, 13 femelles, recevant une ration que l'on jugerait satisfaisante, d'après sa composition et les résultats qu'elle donne dans l'élevage en liberté. Elle renferme du maïs, du froment, gruau d'avoine, biscuit de froment, son, lait battu, farine d'os, huile de foie de morue, levure, soufre, sel, charbon de bois, riz brisé, sucre cristallisé.

Cette ration comporte :

Taux de cendres	17,25 %
Rapport Ca/P	2,95 /1
Relation nutritive	1/3

Jusqu'au 23 mai, le développement des poussins se fait normalement, lorsqu'à ce jour, l'un d'eux prend la position assise, les doigts crispés. Au 29 mai, ce comportement spécial a spontanément disparu. Dès la seconde quinzaine de juin, il y a quatre nouveaux malades, auxquels s'ajoutent, en juillet, 12 autres présentant les mêmes symptômes plus ou moins accentués, si bien qu'ils sont presque continuellement assis, assemblés ou plutôt pressés les uns



Attitude typique d'un sujet du lot n° IV.

contre les autres, comme s'ils cherchaient la chaleur. L'empâtement articulaire n'est pas constant et est tardif. Il en est de même de la déviation du bréchet. Chez un sujet, nous l'avons dit, l'affection disparaît sans laisser de traces. Le traitement au complexe vitaminisé sur deux sujets a produit la guérison. Trois poulettes placées à l'extérieur sur parquet enherbé ont été guéries, tout en étant retardées dans leur croissance. On n'obtint pas les mêmes résultats favorables par administration de verdure à l'intérieur, ni par le traitement au lait, ni par l'administration de foie cru de porc, mais il faut remarquer que ces derniers essais furent tardifs, c'est-à-dire qu'à ce moment l'affection avait pris un caractère de gravité telle, qu'on était en droit de soupçonner des lésions nerveuses déjà avancées.

Lot V.

Comprend 28 sujets, 10 mâles, 19 poulettes.

Il reçoit la ration de base rachitigène plus un mélange minéral ainsi composé :

Farine d'os	1,200
Carbonate de calcium	1,200
Chlorure de sodium	0,900

Soit :

Ration rachitigène	950 gr.
Mélange minéral	50 gr.

Le taux des cendres est de	8,33 %
Le rapport Ca /P	1,92 /1

Empâtement tibio-métatarsien chez un sujet conservé du lot V.

Au 1er mai, toujours dans le but de ramener le rapport Ca/P dans les limites de 3/1, la ration devient :

Ration rachitigène	850 gr.
Mélange minéral	150 gr.

Le taux des cendres passe maintenant à 15 %
Le rapport Ca/P à 3,12/1
La relation nutritive est 1/3

Bien que la croissance soit en défaut et l'emplumage défectueux, le comportement des animaux est plutôt satisfaisant. Toutefois le volume des os nous paraît inférieur à la normale. Deux sujets ne tardent cependant pas à montrer des signes de faiblesse des pattes : leur développement est insuffisant, on constate un épaississement des articulations tibio-métatarsiennes et de la déviation du bréchet.

En août, l'un de ceux-ci, conservé, et recevant une alimentation plus intensive, présente de l'« enlarged hock » typique. Ni la verdure, ni le lait n'amènent d'amélioration à ce stade.

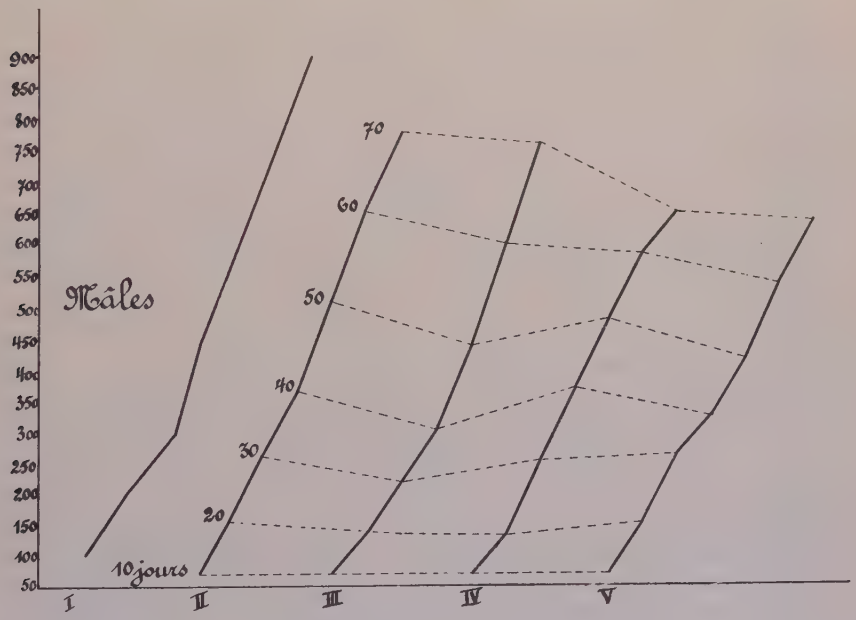


Tableau I.

I. Courbe de croissance normale des mâles « Leghorn » d'après Harshaw, du 15me au 90me jour.
II. Courbe de croissance du lot II.
III. Courbe de croissance du lot III.
IV. Courbe de croissance du lot IV.
V. Courbe de croissance du lot V.

Courbes de croissance comparatives des divers lots.

Des pesées individuelles des sujets de chaque lot furent effectuées de 10 en 10 jours ; 7 pesées furent ainsi effectuées, la première au 10me jour, lors de la constitution des lots, la dernière au 80me jour.

Les poids moyens pour l'ensemble des lots II, III, IV, V, sont représentés par les courbes de croissance des tableaux I et II.

En raison de la forte mortalité survenue dans le lot I, il n'a pas été possible de dresser la courbe afférente à ce lot.

Nous avons cru devoir séparer, dans ces courbes, les mâles et les femelles, du chef que les représentants des deux sexes ne sont pas en nombre égaux et que le taux de croissance est normalement plus élevé chez les mâles.

On remarquera, que la croissance s'est faite le plus régulièrement dans le lot II, et les poids atteints à l'âge de 70 jours dépassaient même les poids habituellement relevés à cet âge chez la race Leghorn, et cela tant pour les mâles que pour les femelles. (Tableaux I, II.)

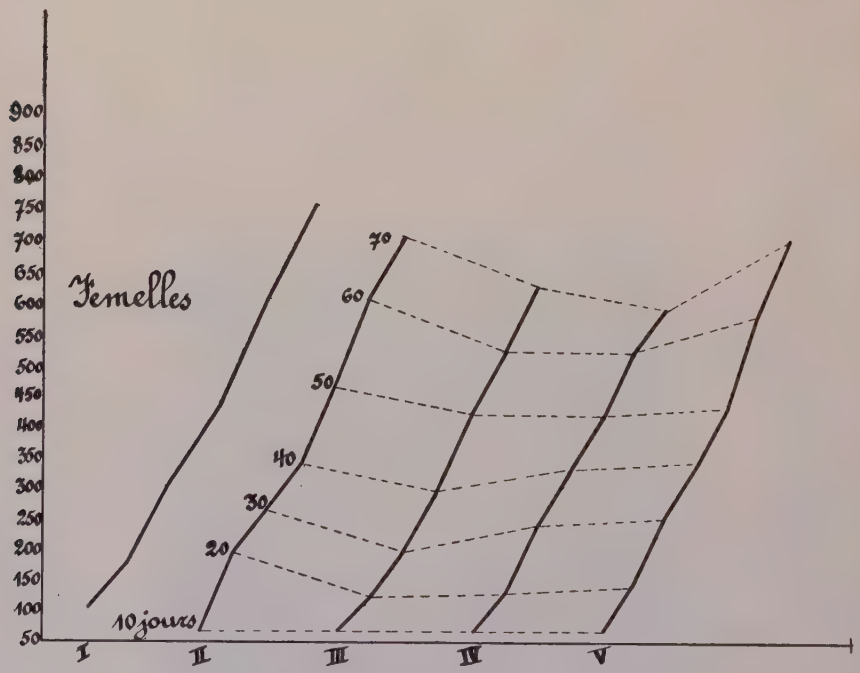


Tableau II.

I. Courbe de croissance normale des femelles «leghorn» d'après Harshaw, du 15me au 90me jour.
II. Courbe de croissance du lot II.
III. Courbe de croissance du lot III.
IV. Courbe de croissance du lot IV.
V. Courbe de croissance du lot V.

Il y a lieu de faire des réserves, dans l'appréciation de ces courbes, au sujet de celle du lot III, car à partir du 40me jour, le lot ne comportait plus que des sujets sains.

La courbe du lot V présente une régularité assez voisine du lot II, ce qu'explique le petit nombre de malades. Mais les poids atteints à la fin de l'expérience sont inférieurs à ceux du lot II.

Les augmentations moyennes (M) de poids des sujets mâles et femelles dans les différents lots ont été calculées avec leurs erreurs moyennes (m). De même ont été établies les différences entre les augmentations moyennes (D), ainsi que les erreurs moyennes de ces différences (e).

A cet effet, nous avons utilisé pour le calcul de l'erreur moyenne de la moyenne arithmétique la formule :

$$m = \sqrt{\frac{\Sigma fa^2}{n(n-1)}}$$

Moyennes et erreurs moyennes des lots.

		(M) (m)
Lot II		
	Mâles	$M \pm m = 723{,}7 \pm 26{,}30$
	Femelles	$M \pm m = 647 \pm 22{,}91$
Lot III		
	Mâles	$M \pm m = 708{,}3 \pm 22{,}82$
	Femelles	$M \pm m = 552{,}8 \pm 21{,}11$
Lot IV.		
	Mâles	$M \pm m = 590 \pm 41{,}3$
	Femelles	$M \pm m = 527{,}5 \pm 29{,}20$
Lot V.		
	Mâles	$M \pm m = 618 \pm 22{,}69$
	Femelles	$M \pm m = 638{,}3 \pm 23{,}64$

Les erreurs moyennes des différences (D) entre les augmentation moyennes de poids des lots mis en comparaison ont été exprimées d'après la formule :

$$e = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Lots II et III.				D ± e.
Mâles	D	15,4	$e = \sqrt{1176{,}57} = 34{,}3$	$15{,}4 \pm 34{,}3$
Femelles	D	94,2	$e = \sqrt{970{,}49} = 31{,}14$	$94{,}2 \pm 31{,}14$
Lot II et IV.				
Mâles	D	133,7	$e = \sqrt{2397{,}38} = 48{,}9$	$133{,}7 \pm 48{,}9$
Femelles	D	119,5	$e = \sqrt{1377{,}50} = 37{,}1$	$119{,}5 \pm 37{,}1$
Lot II et V.				
Mâles	D	105,7	$e = \sqrt{1201{,}52} = 34{,}7$	$105{,}7 \pm 35{,}7$
Femelles	D	9	$e = \sqrt{1083{,}70} = 32{,}90$	$9 \pm 32{,}90$

Il résulte de ces données que, pour chaque lot, la différence est en faveur du lot II et que sont significatives les différences entre les augmentations moyennes de poids des femelles des lots II et III, des femelles des lots II et IV, des mâles des lots II et V.

Les conditions de milieu étant les mêmes, il y a donc toute probabilité que les variations observées relèvent de l'alimentation.

Il était intéressant d'apprécier la consommation journalière d'aliments dans les lots II, III, IV, V, en relation avec l'accroissement journalier.

Lots	Consommation journalière	Accroissement journalier	Coefficient de transformation
II	36,52 gr.	13,08	279
III	40,8	8,8	463
IV	42,16	8,34	505
V	32,44	8,85	336

L'avantage, on le voit, est pour le lot II, aussi bien pour l'accroissement journalier que pour le coefficient de transformation, c'est-à-dire la quantité d'aliments exigés pour une augmentation du poids vif de 100 grs.

Autopsies.

Pendant la durée de l'expérience, nous avons été naturellement amenés, en même temps que nous examinions le taux de croissance, à pratiquer l'autopsie des sujets morts ou sacrifiés, aux fins d'examens chimique et histologique des os, et d'examen histologique du système nerveux. Les lésions nécropsiques chez les sujets du lot I sont, à part deux exeptions, essentiellement de nature congestive, au point que l'aspect rouge foncé des muscles d'un cadavre nous permettait à coup sûr de le classer dans le lot I avant d'avoir vérifié son identité. Des suffusions sanguines ont été parfois relevées le long des os des membres et des ailes.

Il y a aussi congestion des organes internes, surtout congestion pulmonaire et même pneumonie chez trois sujets. Le foie est hypertrophié et présente des bandes de décoloration ; il y a aussi hypertrophie de la rate, des reins avec trainées d'urates dans les uretères, des thyroïdes et des parathyroïdes.

On ne retrouve pas les lésions classiques du rachitisme, sauf le chapelet chondro-costal et la déviation du bréchet chez 4 sujets. Cette déviation du bréchet ne relève d'ailleurs pas nécessairement du rachitisme.

Les lésions des sujets morts du lot III reflètent au contraire une anémie générale, l'atrophie du foie, de la rate, des thyroïdes, des parathyroïdes. Les muscles sont pâles, flasques, atrophiés. Les lésions typiques « d'enlarged hock » c'est-à-dire la tuméfaction de l'articulation tarso-métatarsienne, sont constantes.

Pour les lots IV, V, les lésions, du moins macroscopiques, sont nulles

à l'autopsie, ou plutôt se confondent avec celles relevées, du côté des membres, dans la symptomatologie.

Analyse chimique des os.

Comme on peut le voir d'après le tableau ci-joint, le taux des cendres pour les poussins chez lesquels ont été effectués les prélèvements d'os (fémur, tibia, métatarse), à l'âge de 5 semaines, est le plus élevé et normal pour le sujet appartenant au lot II.

Il en est de même du rapport C/O, dans lequel C représente la quantité de cendres totales et O la différence entre le poids de l'os sec dégraissé et le poids des cendres totales.

A l'occasion des autopsies pratiquées à l'âge de 9 semaines, c'est encore un sujet du lot II qui accuse un taux de cendres et le rapport C/O les plus élevés, dépassant même quelque peu les moyennes. Ce que nous retenons spécialement, et cela en accord avec la plupart des expérimentateurs, c'est que le pourcentage des cendres chez un individu atteint de « slipped tendon » ne diffère pas du taux moyen des individus sains. Le calcium est présent mais non fixé.

Les taux de cendres relevés chez les nos 102 et 118 du lot IV, l'un sain, l'autre malade, ne plaident pas pour une affection de vraie nature rachitique.

Lots	N°	Cendres	Chaux	Ac. phos. organ.	Ac. phos. minéral	Rapport CaO/P2O5	Rapport C/O	Age
I	52	34,20	18,24	0,031	10,69	1/1,71	0,51	29 j.
II	135	48,90	27,15	0,340	19,57	1/1,36	0,95	»
III	148	33,22	17,60	0,020	8,91	1/1,97	0,49	»
IV	168	45,70	26,70	0,099	17,85	1/1,38	0,84	»
V	8	44,75	21,29	0,083	17,81	1/1,19	0,80	»
I	44	44,75	23,50	2,12	16,52	1/1,26	0,80	59 j
II	145	56,85	30,45	1,04	22,67	1/1,28	1,31	»
III	132	45,64	23,96	0,96	23,96	1/1,15	0,85	»
III	154	50,85	23,65	2,16	16,42	1/1,27	1,05	»
IV	102	45,40	23,40	1,30	19,50	1/1,13	0,83	»
IV	118	48,25	25,00	0,42	22,64	1/1,06	0,93	»
V	6	48,10	26,00	0,56	19,60	1/1,29	0,93	»

Observations.

52 Malade et mort. Chapelet chondro costal.
135 Normal abattu.
148 Malade et mort. Chapelet chondro costal.
168 Normal abattu.
8 Normal abattu.
44 Malade abattu, pas de lésions macroscopiques.

145 Normal.
132 Normal.
154 Slipped tendon.
102 Normal.
119 Malade, pas de lésions macroscopiques.
6 Normal.

Examen histologique des os.

La structure histologique des os du n° 135, lot II, est normale, tandis que nous observons la raréfaction, l'irrégularité et une augmentation du calibre des canaux de Havers pour le n° 52, malade du lot I, les mêmes lésions étant plus accusées encore pour le n° 148, malade du lot III. Ce sont des lésions d'ostéoporose.

Examen radiographique.

Quelques radiographies ont montré un aspect normal de l'ossification et du volume de l'articulation tarso-métatarsienne pour le lot II alors que chez les malades des divers lots, les épiphyses apparaissent comme tuméfiées et noyées au niveau de l'articulation tibio-métatarsienne, sans que nous puissions reconnaître un aspect spécial pour les différents malades et sans qu'on puisse y voir la signature du rachitisme classique ou du scorbut.

DISCUSSION.

Déjà antérieurement, nous avons attiré l'attention sur les terminologies multiples relatives à des affections voisines du rachitisme chez le poussin : *slipped tendon*, *perosis*, *hock disease*, *bone deformities*, *nutritional paralysis*, etc. sans que l'accord soit fait sur la symptômatologie et l'étiologie propre à chacune d'elles. Les expérimentateurs renseignent, en général, que l'apport de vitamines B1 et D n'améliore pas l'état des malades mais que le son de riz, le foie de porc, les balles d'avoine, le lait, la luzerne auraient un effet préventif. En général, les examens chimique et histologique des os ne révèlent pas les lésions du rachitisme classique.

On a incriminé comme facteurs étiologiques, l'excès de matières minérales dans la ration ou l'excès de phosphore ou encore l'on a mis en cause l'albumine de l'œuf ou invoqué une avitaminose inconnue.

Solun et Arsenjew sont d'avis qu'il y a lieu de réduire les affections trahissant une faiblesse des pattes des poussins, pour autant qu'ils soient liés à des troubles alimentaires, à deux diagnostics :

1) Enlarged hock.
2) Nutritional paralysis.

Les deux affections peuvent être accompagnées de « slipped tendon » ou luxation du tendon d'Achille, cet état devant être considéré comme une « complication ».

D'après ces auteurs, l'*enlarged hock* caractérisé essentiellement par la tuméfaction de l'articulation tibio-métatarsienne, est due à un excès de matières minérales dans l'alimentation. Le *nutritional paralysis*, s'accusant, du moins au début, par la crispation des doigts et de l'hypotonie musculaire, serait due à une carence en vitamines B 2 par rapport au taux de matières protéiques dans la ration. Des rations renfermant : avoine, maïs, froment, caséine, farine de poisson ne seraient pas capables de couvrir les besoins de la croissance en vitamine B2. Celle-ci ne semble pas identique, ajoutent les auteurs, à la vitamine antipellagreuse.

Nos propres expériences nous amènent à des conclusions qui confirment celles de Solun et Arsenjew quant à la différenciation des deux affections, ainsi qu'il ressortira des observations suivantes. Tout d'abord, les lésions osseuses rencontrées dans nos essais se séparent assez nettement de celles que nous avons décrites dans le rachitisme ou ostéofibrose des poussins. Si nous avons rencontré le chapelet chondro-costal chez quelques malades du lot I, par contre, en aucun cas les os n'étaient trop volumineux, élastiques, la séparation des diaphyses et épiphyses n'était pas facile, etc...

Nous croyons pouvoir schématiser comme suit les diagnostics afférents à chacun des lots en expérience.

Lot I.

Pluricarence, notamment en vitamines, acides aminés et sels minéraux. Ostéoporose. La sous-alimentation crée l'arrêt de la croissance, la cachexie, la diminution de la résistance aux infections, notamment de l'appareil pulmonaire, l'hypotonie musculaire, l'incoordination motrice, parfois le chapelet chondro costal.

Lot II.

Rien à signaler.

Lot III.

Enlarged hock compliqué d'un cas de *slipped tendon*. Nous admettons difficilement qu'il faille incriminer un excès de matières minérales dans la ration, comme l'affirment beaucoup d'auteurs avec Solun et Arsenjew, puisque la teneur en cendres des rations servies, et cela à dessein, aux lots II et III est très voisine.

Nous opinons pour un déséquilibre vitamines-éléments minéraux comme facteur étiologique des lésions osseuses (le calcium présent ne pouvant être fixé) et une avitaminose connue ou inconnue créant des lésions dégénératives nerveuses et l'incoordination motrice. Des lésions dégénératives d'avitaminose n'ont cependant pu être mises en évidence sur les coupes pratiquées dans le système nerveux de deux de nos malades. Il ne peut être question, pensons-nous, d'une avitaminose C (scorbut simple) : les lésions osseuses sont articulaires et non diaphyso-épiphysaires, il y a absence de douleur à la palpation et absence d'hémorrhagie sous-cutanée, intramusculaire, etc...

Lot IV.

Les poussins prennent l'attitude propre à la *nutritional paralysis* : l'attitude assise sur le bréchet, les doigts rapprochés en dedans. L'appétit n'est pas diminué. Il y a incordination motrice. L'empâtement articulaire est ici plus tardif et moins prononcé que dans l'enlarged hock. C'est sans doute le motif pour lequel le tendon est moins fréquemment déplacé et ce déplacement non observé par nous.

Plusieurs expérimentateurs ont renseigné que des rations contenant de fortes doses de vitamines A, B1, B2, et D, permettent l'apparition d'un arrêt dans le développement avec incoordination motrice et paralysie musculaire. Des symptômes typiques de polynévrite et de pellagre font défaut, mais il y a des lésions cérébelleuses. Nogan et Boucher constatent qu'on peut prévenir ces lésions par l'addition d'un supplément à base de levure hydrolysée, d'extrait éthéré de jaune d'œuf, d'extrait de foie de porc et de criblures de riz. Il est vraisemblable que chacun de ces constituants renferme un facteur essentiel absent ou peu abondant dans les autres.

On pourrait se demander si l'on ne réalise pas, grâce à ce supplément, une synthèse favorable d'acides aminés. C'est ainsi que la levure de bière hydrolysée donne uniquement un complexe d'acides aminés, les vitamines étant détruites.

A la station de Visconsin on a provoqué une croissance inférieure à la normale et des symptômes paralytiques avec lésions nerveuses dégénératives, au moyen d'une ration renfermant de la caséine, de la dextrine, de la levure 8%, du sel marin et de l'huile de foie de morue. Or un supplément de 18 % de foie séché de porc, réalisait une croissance normale et empêchait la paralysie. D'après les auteurs, le foie contient deux facteurs essentiels, l'un soluble dans l'eau et nécessaire pour la prévention de la paralysie et l'autre, insolube dans l'eau et nécessaire pour assurer une croissance régulière. On peut penser que le facteur antiparalytique est la vitamine B 4, car l'addition à la ration d'une vitamine concentrée B 4 préparée par la méthode de Kinnersley, hors du foie de porc ou de l'herbe jeune, prévient la paralysie ou la dégénérescence nerveuse. Toutefois on n'obtient pas ainsi une croissance normale. Un résidu de foie de porc préalablement extrait avec de l'eau pour obtenir la vitamine B4, permit d'obtenir une croissance rapide temporaire, mais ne prévint pas les symptômes de carence en vitamine B 4. L'addition du facteur insoluble venant du résidu de foie en même temps que la vitamine B 4, soit sous forme concentrée, soit sous forme de foie entier, assure la croissance normale et prévient la paralysie.

Il semble donc évident que les poussins exigent des vitamines B 1, B 2, et probablement B 4. Il apparaît aussi qu'un autre facteur inconnu, insoluble dans l'eau et relativement résistant à la chaleur, soit nécessaire au développement normal, mais eu égard à ses propriétés, il ne semble pas être inclu dans le complexe B. Sans doute cette vitamine inconnue est-elle présente dans le lait.

Quant aux exigences en vitamines B 3, solubles dans l'eau, on n'est pas fixé à ce sujet.

Bref, le comportement du lot IV nous permet de souligner à nouveau l'intérêt de l'aspect qualitatif du problème de la nutrition.

Lot V.

Le comportement de ce lot démontre que l'addition à la ration rachitigène du lot I, d'un mélange minéral bien équilibré, si elle n'assure pas un taux de croissance satisfaisant et laisse quelques cas de « *leg-weakness* » s'oppose cependant à l'éclosion d'accidents généraux. N'est-il pas permis de penser que les exigences en certaines vitamines sont d'autant moindres que les rations sont moins « compliquées » ?

CONCLUSIONS.

Si nous condensons les données issues de nos essais et rappelons le but que nous nous sommes assigné au début de ce travail à savoir :

1° Poursuivre l'étude des affections de nature paralytique chez le poussin.

2° Apporter quelque contribution à la mise au point d'une méthode pratique de contrôle biologique des spécialités alimentaires vendues « vitaminisées », nous conclurons :

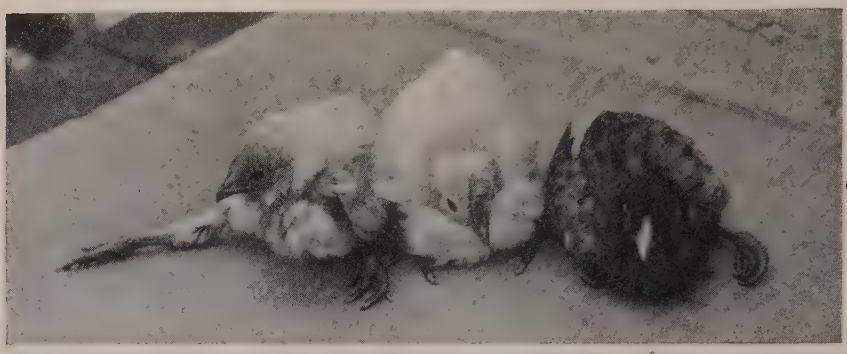
I. Sous le même terme général de « faiblesse des pattes » ou « leg-weakness » des poussins, on a décrit une série de troubles du système osseux dont la terminologie et la symptomatologie prêtent à confusion. Il y a lieu de simplifier cette terminologie. Nous serons près de la vérité en admettant, en dehors de la pluricarence en vitamines, en sels minéraux, d'allure plutôt physiopathologique, en dehors du rachitisme que nous assimilons à l'ostéofibrose et dont l'étiologie doit être généralement rattachée à une carence en vitamine D ou à un rapport Ca/P défectueux, des compensations étant possibles entre ces deux facteurs, en admettant, disons-nous, deux affections nettement spécifiques :

a) *L'enlarged hock*, avec complication possible de « slipped tendon », dû à un déséquilibre vitamines-éléments minéraux pour ce qui est des lésions osseuses, celles-ci caractérisées essentiellement par un empâtement de l'articulation tibio-métatarsienne, le calcium présent n'étant pas fixé, et à une avitaminose connue (pluricarence) ou inconnue pour ce qui est des symptômes nerveux, principalement l'incoordination motrice.

b) La « *nutritional paralysis* », caractérisée par de l'incoordination motrice, de l'hypotonie musculaire avec hypothermie, empâtement articulaire tibio-métatarsien plus tardif, rarement *slipped tendon*, due, à notre avis, à une avitaminose B 4, plutôt qu'à un rapport défectueux B 2 protides ou glucides, ainsi que l'ont affirmé d'autres expérimentateurs.

II. Le produit étudié G a exercé son action en ordre principal par ses vitamines. Il suffit pour s'en convaincre, de comparer les comportements des sujets des lots I, II III.

III. Pour ce qui est de la mise au point d'une méthode pratique de contrôle biologique des spécialités alimentaires, deuxième objet de cette étude nous ne pouvons mieux faire que reprendre les données essentielles du travail consacré spécialement à cette question par MM. Marcq et Bauwen : (1)



De gauche à droite : sujets des lots III, I et IV ; à remarquer la crispation des doigts plus prononcée chez le sujet du lot IV.

« Le contrôle biologique de l'indéterminé alimentaire, qu'il s'agisse du contrôle officiel ou privé, apparaît de plus en plus indispensable, au fur et à mesure que les méthodes de production animale se font plus artificielles (élevage en confinement, etc...) et portent sur des races plus améliorées, plus exigeantes.

L'aspect pathologique de ce contrôle rivalise d'intérêt avec le point de vue physiologique pur. On sait que deux conférences internationales sur la standardisation des vitamines ont été organisées à Londres par le Comité d'Hygiène de la Société des Nations, la première fois en 1931, la seconde fois en 1934. D'après les données admises, il est possible d'effectuer des dosages précis de chacune des vitamines connues ou contenues dans un aliment, en exprimant les résultats en raison d'un standard donné soit en unités internationales, soit en unités minimales protectives, corrélatives d'un taux de croissance déterminé ?

Mais à côté des méthodes de dosage sur petits animaux de laboratoires, on peut se demander s'il n'y a pas place, dans le cas de nos diverses espèces animales, pour une méthode d'examen, tout au moins complémentaire, méthode fournissant des conclusions plus « réelles » dans la pratique, en raison de l'inégale sensibilité des espèces animales aux avitaminoses et aux divers équilibres alimentaires.

(1) Tierernahrung 8 (1936) *loc. cit.*

Le mieux ne serait-il pas de prévoir une épreuve des spécialités vitaminisées sur les espèces auxquelles elles sont destinées, d'autant plus que l'indosé alimentaire relève d'un complexe de vitamines plutôt que de l'une d'elles, isolée, qu'en même temps ces vitamines doivent être dans un rapport bien déterminé entre elles (antagonismes, synergismes) et avec les autres constituants de la ration : glucides, protides, éléments minéraux.

En outre, vu le volume de la ration administrée aux animaux domestiques, un produit peut être suffisamment riche en vitamines pour éviter les accidents de carence et même en amener la guérison chez une espèce donnée, alors que, vu le degré de dilution des vitamines dans le produit en cause, le rat restera insensible aux effets bienfaisants de celui-ci, s'il est incapable — pour autant que l'appétence ne fasse pas défaut —, d'en ingérer les doses suffisantes. La quantité de vitamines indispensables n'est pas proportionelle au poids des animaux.

Marcq et Bauwen, reprenant les résultats acquis sur les lots de poussins, tels qu'ils ont été exposés plus haut, en déduisent : Le produit contrôlé a provoqué une croissance normale dans le lot nº II, alors que la mortalité était forte dans le lot nº I et que des cas de pseudo-rachitisme (faiblesse des pattes, sous forme de *enlarged hock* et de *nutritional paralysis*) faisaient leur apparition dans tous les autres lots.

Encore est-il indiqué, ajoutent-ils, en raison de la valeur alimentaire variable des éléments constitutifs d'une ration, suivant le temps et le lieu, de contrôler, au préalable, chaque ration mise en opposition avec le produit soumis à l'examen.

Ce contrôle préliminaire devrait porter, d'une part, sur petits animaux de laboratoire, et être complété, d'autre part, sur des sujets appartenant à l'espèce à laquelle est destinée le produit contrôlé.

Ainsi Marcq et Bauwen ont-ils pu démontrer :

1º que la ration administrée au lot de poussins nº1 et renseignée comme étant rachitigène pour poussins, non seulement ne s'est pas montrée rachitigène pour rats, mais bien possédant une action antirachitique vis à vis de cette espèce.

Dans leurs essais sur rats, ils ont admis :

3 contrôles négatifs, c'est à dire 3 sujets recevant la ration rachitigène ;
2 sujets avec 0.5 gr du produit « G » pour poussins ;
1 sujet avec 0.25 gr du mélange minéral du produit « G ».

Résultats :

Ainsi qu'on peut le voir sur le tableau I, l'augmentation en poids de tous les animaux était trop forte, ce qui laissait prévoir que la ration n'était pas des plus rachitigène pour rats.

L'absence de rachitisme, même chez les contrôles négatifs, constatée par radiographie, après 14 et 21 jours de traitement, a confirmé cette prévision.

TABLEAU I

Mère N°	N° des animaux	Sexe	Poids			Poids + —	Radiographie	Dose
			Initial	à 8 jours	à 14 jours			
4037.3	122	♀	43	60	91	+48	0	—
	123	♀	46	63	94	+48	0	—
	124	♂	49	60	105	+56	0	—
	125	♂	43	50	89	+46	0	0,5 gr. « G »
	126	♀	43	45	77	+43	0	0,5 gr. « G »
	127	♂	47	56	87	+40	0	0,25 gr. mélange minéral « G ».

La ration mentionnée plus haut et préconisée comme étant rachitigène pour poussins, ne l'est donc pas pour rats vis à vis au moins de la nichée employée.

Ces résultats négatifs peuvent être dûs à deux causes différentes :

1° la résistance particulière de la nichée vis à vis du rachitisme.

2° ration non rachitigène.

Dans la première alternative, l'essai préliminaire ayant donné un résultat négatif, il était important de voir si, au contraire, cette même ration ne possédait pas un certain pouvoir antirachitique pour rats, ce qui était fort probable.

En effet, la ration rachitigène pour poussins a un rapport Ca/P : I/I, alors que la ration rachitigène pour rats a un rapport 3/1.

C'est pourquoi, on décide de mettre les rats à un régime rachitigène sévère et de composition suivante [(Steenbock Nr. 2965 (1)]

Maïs	76 %
$CaCO^3$	3 %
Gluten	20 %
Na Cl	1 %

en admettant 2 contrôles négatifs, 3 animaux avec 1 gr. de ration rachitigène pour poussins, 3 animaux avec 2 gr de ration rachitigène pour poussins, 2 animaux avec 1 gr 5 de ration rachitigène pour poussins. Un animal recevant 2 gr meurt très tôt et est exclu.

Résultats :

Ainsi qu'on peut le voir sur le tableau II, l'augmentation en poids des deux contrôles négatifs n'a été en moyenne que de 8,5 gr. en 15 jours, comparée à 50 gr. pour les contrôles négatifs du tableau I.

Tout en ayant une consommation à peu près égale, on peut en déduire de suite, que la ration rachitigène pour rats est beaucoup plus sévère que celle pour poussins. Aussi le gain en poids des trois catégories de rats laissait prévoir que l'unité biologique était inférieure à 1 gr de la ration rachitigène pour poussins.

Des prises radiographiques ont, en effet, démontré que les deux contrôles négatifs sont rachitiques, tandis que les deux autres sont normaux.

TABLEAU II

Mère N°	N° des animaux	Sexe	Poids			Poids + —	Radiograph.	Dose
			Initial	à 8 jours	à 14 jours			
C. 17	128	♂	33	32	40	+ 7	++	—
	129	♀	29	33	41	+10	++	—
	130	♀	28	30	43	+15	0	1 gr.
	131	♂	28	31	44	+16	0	1 »
	132	♂	25	29	41	+16	0	1 »
	133	♂	32	34	49	+17	0	1,5 gr.
	134	♂	37	42	57	+20	0	1,5 »
	135	♂	34	37	51	+17	0	1,5 »
	136	♂	31	35	47	+16	0	2 »
	137	♀	30	31	mort	—	—	2 »

MARCQ et BAUWEN formulent les conclusions suivantes :

1° Des travaux récents ayant démontré que les diverses espèces animales, non seulement réagissent différemment aux avitaminoses diverses, mais ne retirent pas nécessairement le même bénéfice des substances riches en telles vitamines, notamment en D, il est indiqué de réclamer des garanties de la part des fabricants quant à l'action efficace des spécialités alimentaires à destination de telle espèce animale.

Exemple : on dira que le produit X ajouté à la dose de 15 à 20 % et ce, aux rations courantes, prévient le rachitisme du poussin.

Toutefois, aussi longtemps que nous ne serons pas mieux fixés sur les exigences en vitamines de nos animaux domestiques, mieux armés aussi pour déceler les réactions pathologiques primitives liées aux diveres carences et la réponse des organismes aux traitements adéquats, le contrôle mieux au point chez nos animaux de laboraroire, conserve son intérêt.

On devine dans quel sens doivent être orientées les recherches.

2° La ration proposée plus haut comme rachitigène pour poussins, s'est révélée possédant une action antirachitique, dans nos essais sur rats, au point qu'une unité biologique est comprise dans une quantité inférieure à 1 gr.

3° La même ration, administrée à un lot de poussins, a déterminé des symptômes de pseudo rachitisme et une forte mortalité.

Pour terminer sur une note pratique, nous rappellerons que le problème alimentaire est à un tournant de son histoire. Il a évolué chez l'homme parallèlement à la civilisation ; pour les animaux, il évolue en concordance avec les exigences de modes d'exploitations de plus en plus « modernes », c'est-à-dire

répondant à des buts de plus en plus économiques et par conséquent capables de déséquilibrer, en fin de compte, les organismes surmenés et placés en dehors des conditions naturelles.

Il y a une vingtaine d'années, on avait réussi, croyait-on, à chiffrer exactement et définitivement les besoins de l'organisme grâce à l'adoption de méthodes diverses de rationnement : unités fourragères scandinaves, unités amidons Kellner, etc... Une ration devait invariablement comprendre des protides, des lipides, des glucides, des éléments minéraux.

Dans les conditions actuelles, il est permis d'affirmer qu'on ne doit adopter définitivement une ration qu'après l'avoir passée au crible de l'expérimentation. Des rations établies suivant les normes classiques peuvent aboutir à des mécomptes : nous n'en voulons comme exemple que le comportement du lot de poussins n° 4 de nos essais. Sans doute suffirait-il de réaliser une substitution adéquate de l'un ou l'autre des composants de cette ration pour en modifier les effets physiologiques. Nos connaissances actuelles permettent jusqu'à un certain point d'envisager la solution de pareils problèmes, en raison de l'importance respective des divers rapports nutritifs, des différents acides aminés, des vitamines, des matières minérales, tant du point de vue qualitatif que quantitatif et cela pour les différentes espèces animales.

Encore ne pourra-t-on nécessairement appliquer les données recueillies sur le bétail d'un pays au bétail d'un autre pays.

Ainsi reste-t-il vrai que la rançon du progrès n'est pas un vain mot.

BIBLIOGRAPHIE

Lepoutre, L. Marcq, J. et Devuyst, A. — Analyse biologique des rations *Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*, Tome III, n° 4, 1934.

Ethel, M. Cruyckshank, Ph. D. — Vitamins and minérals in poultry nutrition. *Nutrition abstracts & reviews*, Vol. V, n° 3.

Marcq, J. et Devuyst, A. — Dystrophie osseuse chez le poussin par déséquilibre du rapport Ca /P dans les rations. *Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique, scéance* du 26-2-36.

Milby, Th. Th. — Factors influencing a malformation of the leg bones of growing chickens. *Ames, Iowa, Research bulletin* n° 172, June, 1934.

Krizenesky et Poshrasky. — Influence stimulante des préparations vitaminées sur la croissance. *Revue de Zootechnie, Janvier* 1935.

Halvorson and Lachat. — Antirachitic activity of vitamin D supplements for poultry. *Bulletin de la Station de Minnesota, Avril* 1934.

Harshaw, Fritz, Harry, and Titus. — The normal developpement of leg bones of chickens with respect of their ash content : *Journal of Agricultural Research Vol.* 48, n° 11, 1934.

Solum, A und Arsenjew. — Erkrankungen der Unteren Extremitaten bei in Aufzuchtbatterien gehaltenen Kuchen. *Biedermans Zentralblatt. Tierernährung* 1935.
Marcq, J. et Bauwen. — Au sujet du contrôle des spécialités alimentaires « Vitaminisées » *Biedermans Zentralblatt. Tierernährung Band 8-Heft ½. März* 1936.

Bijdrage tot de biologische studie der rantsoenen, die verschijnselen van « legweaknes » bij de kuikentjes veroorzaken

door A. Devuyst.

Sammenvatting.

In een vorige studie, die handelde over de biologische ontleding van een gevitaminiseerd handelsproduct « G », was het onmogelijk geweest te zeggen, of het produkt tegelijkertijd door zijn minerale bestanddeelen en zijn vitaminen werkte, ofwel door het eene of het andere daarvan.

Daarom werd het onderzoek van het vraagstuk hervat, en werd aldus de gelegenheid aangeboden de verschillende gevallen van legweakness bij de Kuikentjes te bestudeeren.

Vijf partijen kuikentjes werden dus gevormd, en in hokken gezet, beschut tegen het rechtstreeksche licht der zon.

Partij I. — Ontvangt het rachitisverwekkend rantsoen, aangeprezen door het station van Minnesota. De gevallen van legweakness (osteoporosis) zijn talrijk en het sterftecijfer zeer hoog.

Partij II. — Ontvangt hetzelfde hoofdrantsoen, en bovendien het gecontroleerd product. De partij gedraagt zich op normale wijze.

Partij III. — Ontvangt het hoofdrantsoen plus het product, doch ditmaal zonder het gevitaminiseerd complex. Er worden gevallen waargenomnen van « enlarged hock » met een complicatie van echt « slipped tendon ».

Partij IV. — Ontvangt een theoretisch uitstekend rantsoen, indien men zich op de gebruikelijke normen mag verlaten. Er doen zich gevallen voor van « legweakness » onder de gedaante van « nutritional paralysis ».

Partij V. — Ontvangt het rachitisverwekkend hoofdrantsoen plus een gelijkmatig samengesteld mineraal mengsel. Men neemt twee gevallen van « leg weaknes » waar ; het eene onder de gedaante van typisch enlarged hock.

Gevolgtrekkingen.

I. Buiten de classieke rachitis dient men twee scherp omlijnde specifieke aandoeningen te onderscheiden :

a) enlarged hock met mogelijke complicatie van slipped tendon.

b) nutritional paralysis.

II. Het bestudeerd product heeft voornamelijk door zijn vitaminen werking uitgeoefend.

III. Men dient van de industriëelen waarborgen te eischen wat de doeltreffendheid der voedingsspecialiteiten betreft, voor die of die soorten van dieren bestemd.

Beitrag zum biologischen Studium der Rationen, die bei den Küchlein Symptome von « legweakness » hervorrufen

von A. Devuyst.

Zusammenfassung.

In einem früheren Studium, das die biologische Analyse eines vitaminisierten Handelsproducts « G » zum Zweck hatte, war es nicht möglich zu schlieszen, ob das Produckt entweder zugleicherzeit durch seine mineralen Bestandteile und seine Vitamine wirkte, oder durch eines oder das andere von ihnen.

Deshalb wurde die Forschung dieser Frage wieder aufgenommen, und dadurch die Gelegenheit verschafft, die verschiedenen Fälle von « leg weakness » bei den Küchlein zu studieren.

Es wurden folglich fünf Partien Küchlein gebildet und in vor dem direckten Sonnelicht geschützte Ställe untergebracht.

Partie I. Erhält die von der Station Minnesota angepriesener rachitiseeregende Ration. Die Fälle von leg weakness (Osteoporosis) sind zahlreich und sie Sterblichkeitsziffer sehr hoch.

Partie II. Bekommt dieselbe Hauptration, und auszerdem das Kontrollierte Produkt. Das Betragen der Partie ist normal.

Partie III. Erhält dieselbe Hauptration und überdies das Produkt ohne den vitaminieserten Komplex. Es werden Fälle von « enlarged hock » mit einer Verwicklung von wirklichem « Slipped tendon » festgestellt.

Partie IV. Erhält eine theoretisch vorzügliche Ration, wenn man sich auf die üblichen Normen verlassen soll. Es zeigen sich Fälle von leg weakness unter der Gestalt von nutritional paralysis.

Partie V. Erhält die rachitiserregende Hauptration und auszerden eine gleichmäszig hergestellte minerale Mischung, Man beobachtet zwei Fälle von « leg weakness » ; einer unter der Gestalt von typischen enlarged hock.

Schluszfolgerungen.

I. Auszer der Klassischen Rachitis soll man zwei scharf charakterisierte Erkrankungen unterscheiden :

a) enlarged hock mit möglicher Komplikation von slipped tendon.

b) nutritional paralysis.

II. Das studierte Produkt hat vornehmlich durch seine Vitamine gewirkt.

III. Die Fabrikanten sollten aufgefordert werden, die Wirksamkeit der für die verschiedenen Tiergattungen bestimmten Nahrungsspezialitäten zu garantieren.

A contribution to the biological study of rations causing symptoms of leg-weakness in chickens

by A. Devuyst.

Summary.

In a former study on the biological analysis of a commercial food stuff « G » containing vitamins, it had not been possible to state whether the action of the product was due to the mineral components and vitamins, or by either of them.

For this reason, the study of the question was resumed and an opportunity was thus afforded for examining the different cases of leg-weakness in chicks.

Five lots of birds were formed and housed out of direct sun-light.

Lot I. — Was fed a rachitogenic ration composed by the Station of Minnesota Cases of leg-weakness were numerous and a high mortality took place.

Lot II. — Received the same basal ration together with the product under trial, and carried on normally.

Lot III. — Was fed the basal ration deprived from the vitamin compound. Cases of enlarged hock with a complication of true slipped tendon were observed.

Lot IV. — Received a ration theorically excellent according to the usual norms Cases of leg-weakness occurred under the form of nutritional paralysis.

Lot V. — Was fed the rachitogenic basal ration together with a well balanced mineral mixture. Two cases leg-weakness were observed ; one appeared under the form of typical enlarged hock.

Conclusions.

I. — Apart from common rickets, two distinctly specific diseases are to be considered :

a) enlarged hock with a possible complication of slipped tendon.

b) nutritional paralysis.

II. — The action of the food stuff tested in the feeding experiments is due to the vitamins contained in the product.

III. — Proper warranting should be required from manufacturers as to the efficiency of special food stuffs intended for a determined sort of animals.

La désinfection à l'eau chaude des semences de froment contre le charbon nu

Ustilago nuda Tritici SCHAF.

par

R. VANDERWALLE
Assistant à la Station de Phytopathologie

et

Em. LAROSE
Assistant à la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes.

Les maladies charbonneuses semblaient, jusque il y a peu d'années, n'être réellement dommageables que pour les cultures d'Orges. A cette époque, les rares épis malades observés dans les emblavures de Froment n'étaient pas de nature à inquiéter les cultivateurs. A partir de 1932, une augmentation marquée de l'affection se manifesta, elle n'a cessé de progresser jusqu'à ce jour. Au cours de la dernière année culturale les dénombrements d'épis altérés atteignirent des taux très élevés dépassant souvent 10 % et amenant de sérieux inconvénients dans l'organisation de la production des semences améliorées.

Bien que la désinfection interne au moyen de l'eau chaude soit connue depuis longtemps, la technique en reste encore mal précisée. Des modalités efficaces de traitement ont été signalées à diverses reprises mais, dans peu de cas, on s'est inquiété à la fois de la valeur désinfectante du procédé préconisé et de la conservation par celui-ci de la force vitale de la semence traitée. Il était donc opportun d'étudier les diverses modalités de traitement tant au point de vue de leur action fongicide que des qualités germinatives des semences traitées.

Les résultats acquis dans les essais de lutte entrepris depuis plusieurs années sur l'orge (3, 12, 13) ont servi d'indications pour mener à bien des recherches similaires sur Froment.

En 1935, des essais à l'eau chaude ont été entrepris en vue de préciser les techniques les plus avantageuses à adopter pour la désinfection des semences contre *Ustilago nuda Tritici*.

Matériel employé.

Au moment d'entreprendre nos essais, nous possédions un lot de semences de froment de printemps (grains roux) issues d'une culture dans laquelle,

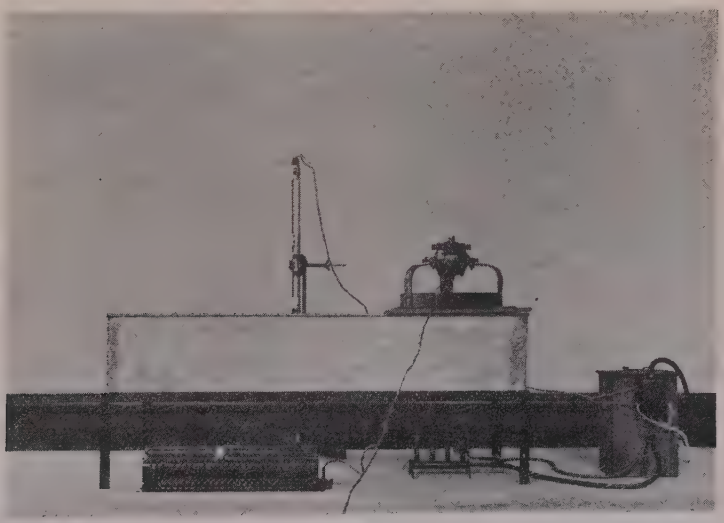
en 1933 des comptages d'épis charboneux avaient indiqué un taux d'infection de 25 à 30 %.

Cette graine constituait un matériel particulièrement favorable qui fut utilisé pour nos recherches. La désinfection fut pratiquée suivant la méthode dite « avec presoaking » c'est-à-dire comportant un trempage de la semence destiné à sensibiliser le parasite, suivi du traitement proprement dit, s'effectuant à l'eau chaude.

L'appareillage employé pour les opérations comprenait deux parties distinctes :

1) un récipient d'une contenance de 3 litres maintenu à température constante au moyen d'un réchaud électrique commandé par un thermostat (bimétal) actionnant un relai. Cet appareillage permettait une précision de l'ordre de ± 0.5° dans la température du bain. Cette cuve fut employée au trempage de la semence à désinfecter.

2) L'appareillage de traitement proprement dit, qui devait fonctionner à des températures plus élevées et avec plus grande précision, était constitué d'un bac de plus grande capacité monté sur pied. Le réglage de la température de l'eau contenue dans ce bac était assuré au moyen d'un thermomètre à grande échelle et à contact réglable (type Vertex), commandant électriquement à distance le fonctionnement d'une valve à gaz (Heju) alimentant un brûleur (voir photo ci-dessous).



Appareillage de traitement, constitué d'un bac dans lequel le réglage de la température de l'eau est assuré par un thermomètre à grande échelle et à contact réglable, commandant électriquement une valve à gaz. — Un agitateur électrique homogénéise la température de la masse liquide.

Le chauffage se faisant par le fond, il subsistait, malgré la précision du montage de l'appareil, une mauvaise répartition de la chaleur dans l'eau du bac.

Pour homogénéiser la température du bain, un agitateur électrique brassait continuellement la masse liquide. Dans ces conditions, il fut possible de maintenir, dans tous les endroits de la cuve, une température uniforme dont les fluctuations ne dépassaient pas $\pm$ 0,1°. Les graines à traiter furent logées dans des paniers en treillis métalliques facilement transportables d'un bain à l'autre.

Les traitements essayés.

Afin d'établir l'importance du presoaking, nous avons utilisé trois températures : 20°, 25° et 30°, et une gamme de durées s'étendant de 1/2 heure à 5 heures.

Pour les traitements, trois températures furent également essayées, à savoir : 48°, 50° et 52°. Des essais antérieurs avaient montré le danger de dépasser cette dernière limite. Les durées de traitements varièrent de 5 à 30 minutes.— 288 essais furent ainsi établis.

Séchage des semences et essais de germination.

Au sortir du bain, les graines mises dans une étuve réglée à 35° furent ramenées au degré normal d'humidité puis soumises aux essais de germination. Vu les résultats favorables enregistrés au cours de ceux-ci nous ne croyons pas utile de reproduire en détail les chiffres qui s'y rapportent. Nous nous bornerons à signaler que si, à très peu d'exceptions près, le *pouvoir germinatif* n'a pas fléchi après traitement *l'énergie germinative*, au contraire, a été défavorablement influencée dans certains cas.

Nous avons résumé dans le tableau N° 1 les données qui, à ce point de vue, se rapportent aux modalités de traitement ayant eu de l'efficacité.

D'après ce tableau il est à remarquer que, pour les températures de traitement de 52° particulièrement, si le pouvoir germinatif ne faiblit pas, l'énergie germinative décroît de façon très marquée.

Disposition des essais aux champs.

Pour chaque traitement nous avons semé trois parcelles constituées chacune de 3 lignes ou 90 graines au total.

Un témoin (graines non traitées) fut intercalé après 10 parcelles ainsi qu'aux extrémités des planches du terrain d'essai.

Les levées aux champs furent observées soigneusement. La densité fut normale partout, mais la percée fut nettement plus lente pour les graines dont l'énergie germinative était réduite (tableau N° I).

Le dénombrement des épis charbonneux fut exécuté par l'enlèvement systématique de ceux-ci dès leur apparition.

Nous avons concentré dans le tableau N° 2 les résultats de ces comptages.

Tableau nº 1. — Classement des traitements « efficaces » d'après leur action sur l'énergie germinative des semences.

Trempage		Traitement		Pouvoir germinatif	Energie germinative
Durée	Température	Température	Durée		
2 h.	30°	50°	25′	95	5.20
4 h.	20°	50°	20′	95	6
4 ½ h.	25°	48°	30′	95	6
3 h.	30°	48°	30′	93	6.12
5 h.	25°	48°	20′	94	6.13
4 h.	30°	50°	10′	96	6.14
3 h.	30°	50°	20′	94	6.17
5 h.	20°	48°	20′	96	6.26
3 ½ h	25°	50°	15′	96	6.40
5 h.	30°	48°	15′	93	6.46
4 h.	30°	48°	25′	98	6.53
3 ½ h.	30°	50°	10′	93	6.54
4 ½ h.	20°	48°	30′	99	6.70
4 h.	25°	50°	15′	98	6.80
2 ½ h.	25°	50°	25′	99	7.18
3 ½ h.	20°	50°	30′	97	7.80
3 h.	25°	52°	10′	99	7.95
2 h.	25°	52°	30′	95	8.30
2 ½ h.	30°	52°	15′	97	8.49
3 h.	20°	52°	30′	94	8.70
3 h.	25°	50°	15′	98	8.73
2 ½ h.	25°	52°	15′	99	8.73
2 ½ h.	30°	50°	20′	95	9.01
3 h.	30°	52°	15′	94	10.50

Témoins (graines non traitées): Énergie germinative : 6.40.

(1) L'énergie germinative a été établie selon la méthode de *Pipper* qui consiste à relever chaque jour le nombre de graines germées, à le multiplier par le nombre de jours écoulés depuis la mise en germination et à diviser la somme de ces différents produits par le nombre total des graines ayant germé. *Plus le quotient est élevé, plus est petite l'énergie germinative*

Tableau n° 2

Trempage		Température du traitement	Nombre total d'épis charbonneux, dans les 3 essais, pour une durée de traitement de :					
Durée	Température		5′	10′	15′	20′	25′	30′
½ H.	20°	52°	11	7	22	18	10	9
	25°	52°	44	36	50	24	46	43
	30°	52°	35	21	35	39	29	27
1 H.	20°	52°	11	8	6	7	15	8
	25°	52°	41	25	24	20	21	16
	30°	52°	35	19	20	21	19	25
1 ½ H.	20°	52°	25	34	35	38	21	5
	25°	52°	44	49	18	31	11	14
	30°	52°	27	42	27	44	23	11
2 H.	20°	50°	38	43	39	24	13	5
		52°	10	15	19	10	3	4
	25°	50°	20	30	22	31	11	6
		52°	32	28	9	8	0	0
	30°	50°	32	20	26	23	26	5
		52°	34	30	7	0	0	0
2 ½ H.	20°	50°	42	52	33	38	28	24
		52°	18	32	21	8	2	2
	25°	50°	33	21	3	3	0	0
		52°	20	3	7	0	0	0
	30°	50°	25	2	1	0	0	0
		52°	0	5	0	0	0	0
3 H.	20°	48°	43	11	40	47	31	7
		50°	25	33	12	8	3	5
		52°	35	27	0	3	2	0
	25°	48°	12	32	10	11	1	5
		50°	24	9	0	0	0	0
		52°	5	1	0	0	0	0
	30°	48°	30	26	2	1	2	0
		50°	12	4	8	0	0	0
		52°	4	8	0	0	0	0

Tableau n° 2 (suite)

TREMPAGES		Température du traitement	Nombre total d'épis charbonneux, dans les 3 essais, pour une durée de traitement de :					
Durée	Température		5′	10′	15′	20′	25′	30′
3 ½ H.	20°	48°	41	42	45	36	7	11
		50°	31	15	13	1	2	0
	25°	48°	30	10	20	17	2	0
		50°	31	13	0	0	0	0
	30°	48°	28	18	13	3	0	0
		50°	12	0	0	0	0	0
4 H.	20°	48°	45	30	7	11	8	0
		50°	44	17	6	0	0	0
	25°	48°	38	30	15	4	6	5
		50°	19	2	0	0	0	0
	30°	48°	30	13	4	3	0	0
		50°	14	0	0	0	0	0
4 ½ H.	20°	48°	28	24	7	5	1	0
	25°	48°	22	13	8	4	3	0
	30°	48°	15	25	8	0	0	0
5 H.	20°	48°	27	23	9	0	0	0
	25°	48°	25	8	5	0	0	0
	30°	48°	16	14	0	0	0	0

Chez les « témoins », le taux moyen de Charbon a été de 7%. Il est à noter qu'il atteignait 25-30 % dans la culture ayant fourni la semence employée.

Analyse de l'action des différents facteurs du traitement.
(Voir tableaux Nos 2 et 3)

1. — *Durée de trempage.*

a) *Pour moins de 2 heures on n'enregistre aucune efficacité,* même pour les plus hautes températures et les plus longues durées de presoaking et de traitement. En-dessous de cette durée de 2 heures, le taux en épis charbonneux ne fléchit pas notablement d'un traitement à l'autre.

L'action sensibilisatrice du bain de trempage est donc primordiale. Son effet consiste, ainsi que l'a démontré récemment l'un de nous (13), à réhydrater le mycélium dormant dans la semence et à augmenter ainsi sa sensibilité à la chaleur.

Tableau n° 3. — RÉCAPITULATION DES MODALITÉS DE DÉSINFECTION AYANT DONNÉ DES RÉSULTATS POSITIFS

Trempage		Température du traitement	La désinfection est obtenue *à partir* d'une *durée* de traitement de :
Durée	Température		
2 H.	25°	52°	25 minutes
	30°	52°	20 minutes
2 ½ H.	25°	50°	25 minutes
		52°	20 id.
	30°	50°	20 id.
		52°	15 id.
3 H.	20°	52°	30 minutes
	25°	50°	15 id.
		52°	15 id.
	30°	48°	30 id.
		50°	20 id.
		52°	15 id.
3 ½ H.	20°	50°	30 minutes
	25°	48°	30 id.
		50°	15 id.
	30°	48°	25 id.
		50°	10 id.
4 H.	20°	48°	30 minutes
		50°	20 id.
	25°	50°	15 id.
	30°	48°	25 id.
		50°	10 id.
4 ½ H.	20°	48°	30 minutes
	25°	48°	30 id.
	30°	48°	20 id.
5 H.	20°	48°	20 minutes
	25°	48°	20 id.
	30°	48°	15 id.

On conçoit que, pour que le mycélium, parasite interne de l'embryon, puisse s'hydrater, il faut que l'embryon ait lui-même absorbé suffisamment d'eau pour pouvoir en céder. Dans des essais, dont les résultats ne sont pas encore publiés, l'un de nous a pu suivre la pénétration de l'eau dans l'embryon de froment. Il a constaté qu'après 2 heures de trempage, l'embryon avait généralement absorbé 45 à 50 % de son poids d'eau. Il semble donc que c'est aussi après avoir prélevé une quantité d'eau égale à environ 50 % de son poids que le parasite devient suffisamment sensible à l'action de la chaleur.

b) *Pour un trempage de 2 heures*, indépendamment de la température du bain (20 à 30°) et de la température du traitement (50-52°), on constate une diminution du taux de charbon *en fonction de la durée du traitement* (5 à 30'). Une différence dans la décroissance du taux de charbon s'observe entre les traitements de 50 à 52° pour toutes les températures de presoaking et est surtout manifeste pour un presoaking de 25 à 30°.

c) *A partir de 2 1/2 heures* de trempage la *température* du bain a une influence très nette, seuls les traitements avec presoaking à 25° et 30° donnent des résultats positifs de désinfection. A nouveau, dans ce cas, l'influence de la température du traitement (50-52°) est marquée.

d) *C'est après 3 heures* de presoaking que, pour le première fois, un traitement effectué *après trempage* à 20°, se montre efficace. Pour la première fois aussi, il est possible de descendre sous 50° pour désinfecter.

e) *Après 3 1/2 heures* de trempage à 20°, le traitement à 50° devient efficace et, pour cette durée de bain, le premier résultat positif du traitement à 48° est obtenu après presoaking à 25°.

f) *Pour 4 heures* de trempage à 20°, on note une action positive du traitement à 48°.

g) *Lorsque le presoaking dure 4 1/2 h.*, pour toutes les températures de trempage il existe des traitements à 48° qui sont efficaces ; cependant, les durées de traitement doivent être généralement assez longues.

h) *Pour 5 h.* de bain les résultats sont les mêmes que pour 4 1/2 h., mais les durées de traitement sont nettement réduites.

2. — *Températures de trempage.*

L'augmentation de la température favorisant le gonflement de la semence et la pénétration du liquide, on conçoit *a priori* le rôle que joue la chaleur dans le processus que nous étudions.

A la température de 20°, le trempage n'est efficace qu'à partir d'une durée d'au moins 3 h., si le traitement se fait à haute température (52°) et se prolonge durant 30 minutes. Des résultats ne sont acquis par la désinfection à 50° (durée 30 minutes) qu'après presoaking de 3 1/2 h. Pour le traitement à 48° (durée 30 minutes), la première efficacité se marque si le trempage atteint 4 h.

A la température de 25°, un presoaking de 2 h. est efficace s'il est suivi d'un traitement à 52° durant 30 minutes et, si le trempage dure 2 1/2 h., un traitement à 50° pendant 25 minutes suffit. Une désinfection durant 30 minutes à 48° est active si le bain de presoaking a duré 3 1/2 h.

A la température de 30°, le trempage agit après 2 h., si le traitement se fait à 52° et ce, avec gain de 5 minutes par rapport au résultat obtenu par trempage à 25°.

Pour la désinfection à 50°, il y a aussi un gain de 5 minutes par rapport au traitement fait à même température après trempage à 25°, mais, dans les deux cas, il est nécessaire de prolonger le presoaking durant 2 1/2 h.

Le traitement à 48°, durant 30 minutes, devient effectif après 3 h. de trempage ; il y a donc gain de 1/2 h. par rapport au trempage à 25° qui n'est efficace qu'après 3 1/2 h. d'action.

3. — *Durées de traitement.*

Pour que la température de désinfection, à laquelle est soumise la semence, marque son effet, il faut qu'elle atteigne le germe à détruire et que son action soit suffisamment durable pour modifier physiquement, de façon irréversible, le protoplasme du parasite.

D'une façon générale, les traitements d'une durée de 5 *minutes* ont été sans effet. Le traitement durant 10 *minutes* n'est efficace qu'*à partir de* 3 1/2 h. de trempage à 30° si la température de traitement est de 50°.

Un traitement se prolongeant durant 15 *minutes* est actif dès que le trempage a duré 2 1/2 h. à 30° si la température de désinfection est de 52° ou après 3 h. de presoaking à 25° si la température de traitement n'est que de 50°.

Pour qu'une désinfection à 52° soit totale *après* 20 *minutes* elle doit être réalisée après 2 heures de trempage à 30° ou 2 1/2 h. à 25°, tandis que, effectuée à 50°, elle ne sera parfaite après le même temps d'action, que si le presoaking est réalisé pendant 2 1/2 h. à 30° ou 4 h. à 20°.

D'autre part, la désinfection à 48° n'est atteinte en 20 minutes que si le trempage a duré 4 1/2 à 30° ou 5 h. à 25°.

Il faut 25 *minutes* pour obtenir un résultat positif avec une température de traitement de 52° lorsque le trempage a été de 2 h. à 25°. Un supplément d'une demi-heure de presoaking est nécessaire pour désinfecter à 50° dans les mêmes conditions et il faut 1 1/2h. de trempage en plus à 30° si l'on travaille à 48° pour la désinfection.

Si on laisse les graines durant 30 *minutes* dans le bain de désinfection, les températures de presoaking peuvent être diminuées.

4. — *Températures de traitement.*

Ce facteur est celui dont l'action est la plus pernicieuse. En effet, si au point de vue de son effet désinfectant on a intérêt à augmenter le plus possible la température de traitement, les résultats des essais de germination montrent que 52° constitue une température critique à ne pas dépasser. L'abaissement de la température de désinfection à une limite voisine de 45° fait, d'autre part, disparaître toute efficacité.

L'efficacité de la plus *haute température* (52°) s'est manifestée dans nos essais à partir de 2 h. de trempage exécuté à 25°. La désinfection à 50° a commencé

à être active après trempage à 25° durant 2 1/2 h., et les résultats furent positifs à 48° dès que le presoaking fut de 3 h. à 30°.

Conclusions générales.

De tout ce qui précède nous déduisons que :

1°) *En-dessous de 2 h. de trempage*, il n'est pas possible de trouver une modalité de traitement efficace. Quelles peuvent être les raisons de ce fait ? Plusieurs interprétations se présentent à l'esprit mais, nous l'avons signalé ci-dessus déjà, des essais antérieurs (13) nous ont permis de retenir comme cause principale le facteur « hydratation de l'embryon et, consécutivement, de son parasite » Effectivement, dans le travail que nous venons de rappeler, il a été démontré que l'effet direct de l'eau sur le champignon est la cause de la destruction de celui-ci à l'exclusion d'autres actions dans lesquelles on supposait l'intervention de produits élaborés au cours du trempage (alcools, glycérine...)

L'hydratation de l'embryon de froment est fonction de « la durée de trempage » ; les chiffres ci-après, extraits d'un travail en cours, le prouvent nettement :

Pour un grain blanc (trempage à 45° — moyenne de 76 essais) :

Après 30 minutes, l'hydratation de l'embryon est de			42.83 %	de son poids sec.
id. 1 heure	id.	id.	46.03 %	id.
id. 1 1/2 h.	id.	id.	48.48 %	id.
id. 2 h.,	id.	id.	**50** %	id.
id. 4 h.,	id.	id.	54.23 %	id.

Pour un grain roux (trempage 45° — moyenne de 76 essais).

Après 30 minutes, l'hydratation de l'embryon est de			26.60 %	de son poids sec.
id. 1 h.,	id.	id.	36.26 %	id.
id. 1 1/2 h.,	id.	id.	46.77 %	id.
id. 2 h.,	id.	id.	46.86 %	id.
id. 2 1/2 h.,	id.	id.	**50.18** %	id.
id. 3 h.,	id.	id.	53.70 %	id.
id. 4 h.,	id.	id.	55.79 %	id.

Or, pour que le champignon soit détruit, l'hydratation du mycélium doit avoir atteint un taux déterminé, ce qui n'est évidemment possible que si la graine a reçu elle-même la quantité d'eau voulue.

Un trempage de 2 h. apparaît, avons-nous vu, comme un minimum indispensable à ce point de vue, ce qui, d'après les chiffres ci-dessus, correspond à un taux d'hydratation de l'embryon d'environ 50 % de son poids.

Pour un presoaking de durée relativement courte, il faut, pour que le traitement ultérieur soit efficace, que la température du bain dépasse 25° et l'augmentation de la durée de trempage présente un intérêt dès que l'on envisage une désinfection à une température en-dessous de 52°

2°) Du point de vue pratique, il semble qu'il ne soit pas utile d'adopter

une température de traitement trop basse car celle-ci conduit inévitablement à l'allongement total de l'opération (presoaking + traitement). D'autre part, pour le traitement à 52°, on voit fléchir l'énergie germinative, mais ce fait ne paraît pas suffisant pour faire rejeter *a priori* cette modalité de traitement.

En résumé :

a) *Une température minimum de 25° est nécessaire pour le presoaking.*

b) *Il convient de faire suivre un trempage de moins de 3 h. par un traitement à 52°. A partir de 3 heures de presoaking, on peut s'en tenir à un traitement à 50° et pour 4 1/2-5 heures de trempage 48° suffisent.*

Dans nos essais, les modalités d'action qui se sont révélées les plus intéressantes sont :

1) 3 1/2 h. de trempage à 30° suivi d'un traitement à 50° pendant 10 minutes.
2) 3 h. id. à 25° id. id. à 50° id. 15 id.
3) 2 1/2 h. id. à 25° id. id. à 52° id. 15 id.
4) 5 h. id. à 30° id. id. à 48° id. 15 id.

toutefois après les traitements 2 et 3, l'énergie germinative de la graine a fléchi notablement.

D'après les constatations relatées ci-dessus touchant la vitesse d'hydratation de l'embryon, il est à supposer que les procédés de traitement devront varier d'une race à l'autre et être, par exemple, différents suivant la coloration du grain. Le traitement devra sans doute être plus poussé pour des grains roux que pour des grains blancs.

* * *

Le traitement à l'eau chaude tel que nous venons de le détailler est certes de nature à rendre de grands services dans la lutte contre les maladies charbonneuses. Toutefois le procédé reste délicat dans sa réalisation et n'est pas à la portée de tous les praticiens. Il nécessite, en outre, des installations assez compliquées et, partant, coûteuses et délicates à manier. On ne peut donc lui présager un succès aussi complet que celui que l'on a enregistré pour certaines méthodes de lutte contre des parasites..

Cependant, par ce moyen, il sera possible à des organismes s'occupant de l'amélioration des plantes de constituer des noyaux de graines indemnes de Charbon. Les produits de la multiplication de ces lots désinfectés pourront alimenter la culture en graines saines.

La voie définitive à suivre pour enrayer le développement du Charbon nu est, pensons-nous, la recherche systématique de races nouvelles de haute valeur et résistantes à cette affection. Les premiers résultats obtenus dans ce sens sont des plus encourageants. Nous connaissons actuellement des géniteurs précieux à ce point de vue, qui ont conféré à leurs descendants le caractère de résistance recherché.

BIBLIOGRAPHIE

1. Appel, O. — Theorie und Praxis der Bekämpfung von *Ustilago Tritici* und *Ustilago nuda*. — *Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.*, 27, 1909, 606.
2. Appel und Riehm. — Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste. — *Arb. d. Biol. Reichsanst.*, 8, 343, 1913.
3. Dieudonné, P. & Vanderwalle, R. — Recherches sur la désinfection des semences d'Orge dans la lutte contre *Ustilago nuda* (Jensen) Rostrup. — *Bull. de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*, Tome IV, nº 4, 1935.
4. Gassner. — Neue Wege zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes durch Beizung. — *Phytopath., Zeitsch.*, Bd V, H. 5, 1933.
5. Gassner und Kirchhoff. — Versuche zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes mittels Benetzungsbeize. — *Phytopath. Zeitsch.* Bd. VI, H. 5, pp. 453-468, 1933.
6. Gassner und Kirchhoff. — Versuche zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes mittels Benetzungsbeize ; IIer Mitteilung. — *Phytopath. Zeitsch.*, Bd. VII, H. 3, pp. 271-284, 1934.
7. Hewlet, Ch. and Hewlet, Jh.— Hotwater treatment of seed of barley and wheat. — *New-Zeal. Journ. of Agric., XLIX*, 1, pp. 37-41, 1934.
8. Luthra, J. C. and Sattar, A. — Some experiments on the control of loose smut *Ustilago Tritici* of wheat. — *Ind. Journ. Agric. Sci. IV*, 1, 177-199.
9. Mourachkinshy, A. — A new method for the control of loose smut of wheat. — *Crop protection, Moscou*, 1, p. 30-31, 1934.
10. Oort. A. J. P., — Een nieuw methode ter bestrijding van Tarwestuifbrand. *(Ustilago Tritici).— Tijdschrift over Plantenziekten*, XL, 9, pp. 185-197, 1934.
11. Poulsen. — Warmwasserbehandlung von Gerste, — *Nachricht über Schädlingsbekämpf*, IX, H. 3, pp. 141-145, 1934.
12. Vanderwalle, R. — Contribution à l'étude des maladies charbonneuses de l'Orge. — *Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*. T. I, nº 4, 1932.
13. Vanderwalle, R. — Contribution à l'étude du mécanisme de l'action de la chaleur dans la désinfection anti-charbonneuse des semences de céréales. — *Bull. Acad. Royale de Belgique. Classe des Sciences*, XXI, 1935, pp. 759-765.
14. Vanderwalle, R. — La désinfection des semences par la chaleur et ses bases physiologiques. — *IIe Congrès National des Sciences*, Bruxelles, 1935.
15. Zalesky and Wasjuta. — On the means of fighting with *Ustilago Tritici* — *Microbiol., Moskow Lening.*, Vol. II, pp. 155-161, 1933.
16. Zalesky. — Méthode d'anaérobiose pour la lutte contre le Charbon du Froment. — *Crop protection*, 1935.

Warmwaterontsmetting der Tarwezaden tegen Stuifbrand
(*Ustilago nuda Tritici* Schaf.)

door R. Vanderwalle en E. Larose.

Samenvatting.

De schrijvers, in bezit een partij zaden van lentetarwe, voortkomende van een culture, waarin in 1933 de getelde brandige aren een besmettingsgraad van 25 tot 30 % aangetoond hadden, hebben ontsmettingsproeven gedaan volgens de methode genoemd « met voorweeken ».

Om de behandelingen uit te voeren werd van een bijzondere inrichting gebruikt gemaakt. Ze verzekerde een groote nauwkeurigheid der temperatuur van het water in het weekbad, en van de temperatuur voor de eigenlijke behandeling aangewend. Om het belang van het weeken te bepalen, werden drie temperaturen gevolgd : 20°, 25° en 30°, met eene schaal van tijdruimten, van een 1/2 uur tot 5 uren. Voor de behandelingen werden ook drie temperaturen, 48°, 50° en 52°, beproefd met een duur verschillend van 5 tot 30 minuten. De bekomen resultaten kunnen als volgt samengevat worden :

1° Wanneer de duur van het weekbad korter is dan 2 uren, noteert men geen werking, zelfs bij de hoogste temperaturen en voor de langste tijden van het weeken en de behandeling.

2° Een minimumtemperatuur is noodig voor het voorweeken.

3° Het is geraden op een weeken van minder dan 3 uren een behandeling op 52° te laten volgen. Van 3 uren weeken af, kan men zich houden aan een behandeling van 50°, en voor 4 1/2 tot 5 uren weeken, zijn 48° voldoende.

De ontsmettingswijzen, die het voordeeligst waren, zijn :

3 1/2 u. weeken op 30° gevolgd door een behandeling op 50° gedurende 10 minuten ;

3 u. weeken op 25° gevolgd door een behandeling op 50° gedurende 15 minuten,

2 1/2 u. weeken op 25° gevolgd door een behandeling op 52° gedurende 15 minuten,

5 u. weeken op 30° gevolgd door een behandeling op 48° gedurende 15 minuten.

Deze wijze van behandelen is van dien aard, dat ze groote diensten kan bewijzen voor het voortbrengen, door de opzoekingstations, van brandvrije zaadkernen. Maar het werk moet op subtiele wijze uitgevoerd worden en vergt tamelijk ingewikkelde toestellen, waarmee men met veel omzichtigheid dient om te gaan. Ook zijn de schrijvers de meening toegedaan, dat de stelselmatige navorsching van nieuwe weerstandbiedende rassen in tarwe de eenige weg is om de ontwikkeling van den brand te stuiten.

Warmwasserdesinfektion von Weizensamen gegen Flugbrand (*Ustilago nuda Tritici* Schaf.)

von R. Vanderwalle und E. Larose.

Zusammenfassung.

Im Besitz einer Partie Sommerweizensamen, die von einem Acker herrührten, auf welchem im Jahre 1933 Zählungen brandiger Ahren einen Infektionsgrad von 25 bis 30 % angezeigt hatten, haben die Verfasser Desinfektionsversuche nach dem « mit vorquellen » genannten Verfahren angestellt.

Zur Ausführung der Behandlung wurde eine spezielle Einrichtung benutzt. Sie versicherte eine grosze Genauigkeit der Temperatur des Quelbadwassers, und der zur eigentlichen Behandlung benutzten Temperatur. Um die Bedeutung der Vorquellung zu bestimmen, wurden drei Temperaturen verfolgt : 20°, 25° und 30°, mit einer Zeitenskala, die sich von einer 1/2 Stunde bis zu 5 Stunden erstrekte. Für die Behandlungen wurden auch drei Temperaturen, 48°, 50° und 52°, mit Zeiträumen von 5 bis 30 minuten, geprüft.

Die erzielten Ergebnisse können wie folgt zusammengefaszt werden :

1° Wenn die Dauer der Vorquellung kürzer als 2 Stunden ist, registriert man keine Wirkungskraft, sogar bei den höchsten Temperaturen und für die längsten Quellungs- und Behandlungszeiten.

2° Eine minimaltemperatur ist zur Vorquellung nötig.

3° Es ist ratsam auf in Quellungen Kurzer als 3 Stunden eine Behandlung aud 52° folgen zu lassen. Von 3 Stunden Quellen an, kann man sich an eine Behandlung auf 50° halten, und für ein 4 1/2 bis 5 stündiges Quellen genügen 48°.

Die Desinfektionsweisen, die am vorteilhaftesten waren, sind :

3 1/2 Std Quellen auf 30° mit darauffolgender Behandlung auf 50° während 10 minuten,

3 Std Quellen auf 25° mit darauffolgender Behandlung auf 50° während 15 minuten,

2 1/2 Std Quellen auf 25° mit darauffolgender Behandlung auf 52° während 15 minuten,

5 Std Quellen auf 30° mit darauffolgender Behandlung auf 48° während 15 minuten.

Diese Behandlungsweise ist der Art, dasz sie dem Schaffen brandfreier Samenkerne durch die Forschungsstationen grosze Dienste leisten wird.

Das Verfahren jedoch erfordert eine subtile Ausführung und ziemlich verwickelte und umsichtig zu handhabende Apparate. Auch sind die Verfasser der Meinung, die planmäszige Erforschung neuer, widerstandsfähiger Rassen von Weizen sei das beste Mittel um der Entwicklung des Brandes Einhalt zu gebieten.

Hot water disinfection of wheat seeds against loose smut (*Ustilago nuda Tritici* Schaf.)

by R. Vanderwalle, and E. Larose.

Summary.

The writers have tried the pre-soaking method of desinfection on spring wheat seeds obtained in 1933 from a crop in which the rate of smutted heads amounted to 25-30 per cent.

A special device was utilized for the treatment, in order to make sure of a great precision in the temperature of the water of the soaking bath and of that used for the proper treatment. With a view to determine the importance of pre-soaking, trials were made at different temperatures, *i. e.* : 20, 25 and 30 centigrade, with a duration varying from one half hour to 5 hours. For the treatment, three temperatures (48, 50 and 52 centigrade) were also tried with a duration of 5 to 30 minutes.

The results obtained can be summarized as follows :

1) When the duration of pre-soaking is less than 2 hours, no efficiency is observed, even for the highest temperatures and longest times of soaking and treatment.

2) A minimum temperature of 25 centigrade is necessary for pre-soaking.

3) When soaking lasts less than three hours, it should be followed by a treatment at 52 centigrade. Above 3 hours of pre-soaking, the treatment can be done at 50 centigrade, and after 4 1/2 to 5 hours of soaking, a temperature of 48 centigrade is sufficient.

The greatest efficiency is obtained with the following times and temperatures :

3 1/2 hours of soaking at 30 centigrade followed by a treatment at 50 centigrade during 50 minutes ;

3 hours of soaking at 25 centigrade followed by a treatment at 50 centigrade during 15 minutes ;

2 1/2 hours of soaking at 25 centigrade followed by a treatment at 52 centigrade during 15 minutes ;

5 hours of soaking at 30 centigrade followed by a treatment at 48 centigrade during 15 minutes.

This kind of treatment may be of great avail for the production of seeds free of smut, by the Research Stations ; but the process must be skilfully applied and the devices required are rather complicated and delicate to handle.

For that reason, the writers consider that the best way to stop the development of loose smut is the creation of new strains of wheat offering a sufficient resistance to the disease.

Observations climatologiques

par P. POSKIN,
Professeur de Physique à l'Institut agronomique de l'Etat à Gembloux,

et R. BERCE,
Chargé de cours.

AUTOMNE 1935.

(Septembre, Octobre, Novembre).

Radiation solaire.

La durée d'insolation a été légèrement déficitaire en septembre et octobre, normale en novembre.

En septembre 1935, l'intensité de la radiation solaire totale a été à peu près identique à celle de 1934 ; celle d'octobre et de novembre a été faible, bien que la durée d'insolation ait été plus longue.

	Heures de soleil		Intensité de la radiation totale	
	1934	1935	1934	1935
Septembre	170	140	242	201
Octobre	69	96	116	104
Novembre	25	66	49	50
Automne	265	302	135	118

On a compté 2 jours sans insolation en septembre, 5 en octobre et 9 en novembre.

Les derniers jours de novembre ont connu des brouillards persistants.

Températures.

Dans son ensemble, l'automne a été plus chaud que la normale.

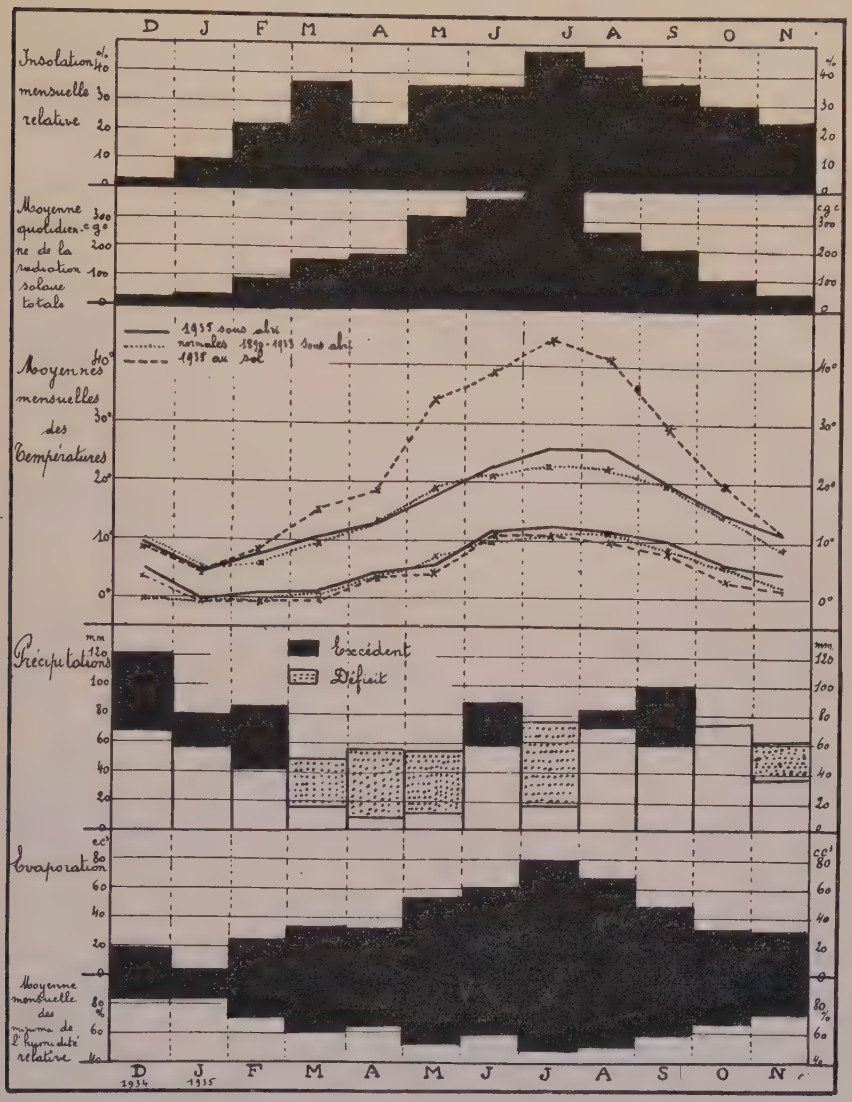
Septembre a une température moyenne un peu plus élevée que la normale. Le minimum moyen de 10°1 (normale : 8°7) indique la diminution du rayonnement nocturne.

En *octobre*, les températures moyennes sont sensiblement normales. Il y eut de faibles gelées nocturnes du 22 au 25. La première gelée a été notée sous abri le 22 ; au sol le 13.

ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE (1)

	1934 Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novemb.	Hiver	Printemps	Été	Automne	Hiver
Heures d'insolation	7	27	63	137	95	174	185	229	196	140	96	66	97	406	610	302	**1415**
% del'insolation possible	3	10	22	37	23	36	36	48	43	37	29	24	12,5	32	42	31	**32**
Moyenne quotidienne de la rad. totale, (cal. gr. cm²)	24	35	91	166	184	313	375	400	267	201	104	50	48	218	347	118	**184**
Températures sous abri Moyenne des max.	9.2	4,4	7,1	10,2	12,6	17,8	22,9	25,7	24,6	20,0	14,6	10,9	6,9	13,5	24,4	15,1	**15,0**
Moyenne des min.	4,7	— 0,2	0,8	0,9	4,2	5,5	11,9	12,4	11,6	10,1	5,8	4,2	1,8	3,5	12,0	6,7	**5,6**
Normales des max.	**5,4**	**5,1**	**5,9**	**9,4**	**13,2**	**18,5**	**21,0**	**23,1**	**22,4**	**19,7**	**14,1**	**8,2**	**5,5**	**13,7**	**22,1**	**14,0**	**13,8**
Normales des min.	**— 0,2**	**— 0,8**	**— 0,7**	**1,1**	**3,2**	**7,0**	**9,7**	**11,4**	**11,4**	**8,7**	**5,6**	**2,0**	**— 0,6**	**3,8**	**10,8**	**5,5**	**4,9**
au sol Moyenne des max.	8,9	4,3	8,5	15,1	18,5	34,1	38,7	44,4	41,6	29,4	19,3	11,7	7,2	22,6	41,5	20,1	**21,3**
Moyenne des min.	3,4	— 0,8	— 0,7	— 0,5	3,5	4,3	11,6	10,6	9,7	7,6	3,0	1,0	0,7	2,4	10,6	3,9	**4,3**
Max. absolu s. abri	14,3	8,5	12,0	19,5	21,5	24,6	32,5	32,2	33,7	29,5	18,5	18,0	14,3	24,6	33,7	29,5	**33,7**
Max. absolu au sol	13,0	10,0	14,0	27,0	30,5	51,5	52,5	53,0	57,0	42,2	25,5	20,5	14,0	51,5	57,0	42,2	**57,0**
Min. absolu s. abri	— 2,5	— 8,0	— 9,5	— 6,2	— 2,8	— 1,2	6,2	7,2	7,0	3,1	— 2,7	— 3,5	— 9,5	— 6,2	6,2	— 3,5	— 9,5
Min. absolu au sol	— 2,7	— 8,2	— 10,6	— 7,5	— 2,2	— 3,7	5,9	3,4	4,3	0,3	— 7,0	— 4,5	— 10,6	— 7,5	3,4	— 3,7	—10,6
Jours de gelée sous abri	4	18	6	12	5	2	—	—	—	—	4	5	28	19	—	9	56
Jours de gelée au sol	4	18	11	17	4	7	—	—	—	—	8	8	33	28	—	16	**77**
Jours d'hiver sous abri	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	**4**
Jours d'hiver au sol	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	**1**
Précipitations (mm.)	120,9	79,1	86,9	16,8	131,2	50,6	87,8	17,0	83,5	101,4	74,4	36,3	286,9	198,6	188,3	212,1	**885,9**
Précipitations normales	68	**57**	**62**	**49**	**56**	**55**	**60**	**76**	**72**	**60**	**74**	**62**	**167**	**180**	**208**	**196**	**731,0**
Jours de précipitat.	23	15	18	7	24	10	16	5	11	16	18	13	56	41	32	47	**176**
Jours de précipitations norm	**18**	**17**	**14**	**15**	**15**	**14**	**14**	**15**	**15**	**14**	**17**	**16**	**49**	**44**	**44**	**47**	**184**
Jours de neige	—	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	**6**
Durée de chute (heures)	162	169	115	20	153	57	79	32	46	69	75	34	446	230	157	178	**1011**
Évaporation (cc³)	18,3	4,1	25,1	33,2	32,6	54,0	61,7	79,9	68,2	48,9	33,2	31,0	47,5	119,8	203,8	113,1	**490,2**
Moyenne des minima de l'humidité relative	83,8	83,3	71,7	60,0	65,0	52,9	58,8	48,4	51,7	60,7	67,4	73,9	79,8	59,2	52,9	68,1	**65,0**

(1) Voir graphique ci-contre et *Le climat de Gembloux*, R. Berce et G. Demortier, ce Bulletin, 1931, t. III, n° 3, pp. 209-238.



Novembre, a été très doux, à cause de l'origine méridionale des courants dominants. Depuis 1890, on n'a connu à Gembloux que deux mois de novembre plus doux, en 1913 et en 1899 dont la moyenne était 8°1. La moyenne des maxima 10°9 n'a été épassée que par celle de novembre 1899 : 11°3.

Eau atmosphérique.

Précipitations. — Etat hygrométrique. — Evaporation.

Les précipitations de septembre dépassent fortement la normale. Cet excédent est surtout dû aux pluies des 5, 15 et 24, dont les valeurs sont données

ci-dessous. La cote de 101,4 mm. a été cependant dépassée 5 fois depuis 1899, pour le mois de septembre.

Les pluies de novembre ont été notablement inférieures à la normale.

En octobre, les précipitations sont égales à la normale.

Les précipitations supérieures à 10 mm. sont celles des :

5 septembre	25,8 mm.	en 11	heures ;
15 »	13,7	» 4	»
24 »	17,9	» 6	»
27 octobre	25,6	» 24	»
13 novembre	13,0	» 4	»

L'évaporation a été très forte en novembre.

L'humidité relative de l'air a été légèrement supérieure à la normale en septembre et en octobre.

	Mars	Avril	Mai	Printemps
Précipitations en mm.				
observées	101.4	74.4	36.3	**212.1**
moyennes 1890-1933	*60*	*74*	*62*	*196*
Durée de chute (heures)	69 h.	75 h.	34 h.	**178** h.
Nombre de jours de précipitations observées	16	18	13	**47**
Nombre de jours de précipitations moy. 1890-1933	*14*	*17*	*16*	*47*
Nombre de jours de neige	—	—	—	—
Évaporation (cc^3)	48.9	33.2	31.0	**113.1**
Moyenne des minima de l'humidité relative	60.7	67.4	73.9	**68,4**

ANNÉE MÉTÉOROLOGIQUE 1935 (1)

Dans son ensemble, l'année a été plus chaude, plus humide et moins ensoleillée que la normale.

Insolation : Si l'on se rapporte aux valeurs d'Uccle, on constate en 1935 un déficit de 200 heures environ sur la normale qui s'élève à 1620 heures.

Décembre, janvier, avril et mai ont été ensoleillés ; pour les autres mois, les valeurs enregistrées se rapprochent des normales.

Températures : Décembre et novembre ont été très doux ; février, juin, juillet et août ont été chauds ; mai a été froid ; les autres mois ont des températures moyennes voisines de normales.

(1) Pour les normales, voir le tableau et les graphiques ci-contre, ainsi que *Le Climat de Gembloux*, par R Berce et G. Demortier, *Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*, T. III, n° 3, pp. 209-238.

Pluviosité : Mars et juillet ont été très secs ; novembre a été sec ; décembre, février, avril et novembre ont été très pluvieux.

Caractéristiques remarquables en 1934-1935.

Les comparaisons sont faites par rapport à la période 1890-1933.

En *décembre* 1934 ; les moyennes des maxima et les minima sont sans précédent depuis 1890. Du 2 au 10, la moyenne correspond à la normale pour la dernière semaine d'avril.

Décembre compte aussi parmi les mois les plus pluvieux de ce nom :

L'insolation est la plus faible qui ait été constatée en décembre.

En janvier, l'insolation est une des plus faibles qui ait été enregistrée pour ce mois.

L'*hiver* compte parmi les plus doux ; sa température moyenne : 4°4 n'a été dépassée que 5 fois.

Mars a été très sec, depuis 1899, un seul mois de mars (1929) a été plus sec.

Avril a été très peu ensoleillé ; la courte durée d'insolation et la pluviosité sont sans précédent depuis le début des observations.

En *mai*, du 13 au 30, les températures moyennes correspondent aux températures normales du commencement d'avril.

Chaque *mois de l'été* peut être classé parmi les plus chauds de ces noms.

Juillet est des plus secs ; il n'est dépassé que par juillet 1911 et 1921.

Du 21 juin au 19 juillet, période caractéristique de sécheresse, il n'est tombé que 4,8 mm. d'eau répartis sur 3 jours.

Novembre a été très doux ; sa température moyenne n'est dépassée que par celles de novembre 1913 et 1899. Les pluies de ce mois ont été très élevées.

	Températures	Précipitations	Insolation
1934 Décembre	très doux	très pluvieux	très nébuleux
1935 Janvier	normal	légèrement pluvieux	très nébuleux
Février	doux	très pluvieux	nébuleux
Mars	doux	très sec	ensoleillé
Avril	doux	très pluvieux	très nébuleux
Mai	frais	pluvieux	nébuleux
Juin	chaud	légèrement pluvieux	nébuleux
Juillet	chaud	très sec	ensoleillé
Août	chaud	légèrement pluvieux	nébuleux
Septembre	normal	pluvieux	nébuleux
Octobre	normal	normal	nébuleux
Novembre	très doux	sec	normal
Hiver	très doux	pluvieux	nébuleux
Printemps	normal	légèrement pluvieux	nébuleux
Été	chaud	légèrement pluvieux	normal
Automne	doux	normal	nébuleux

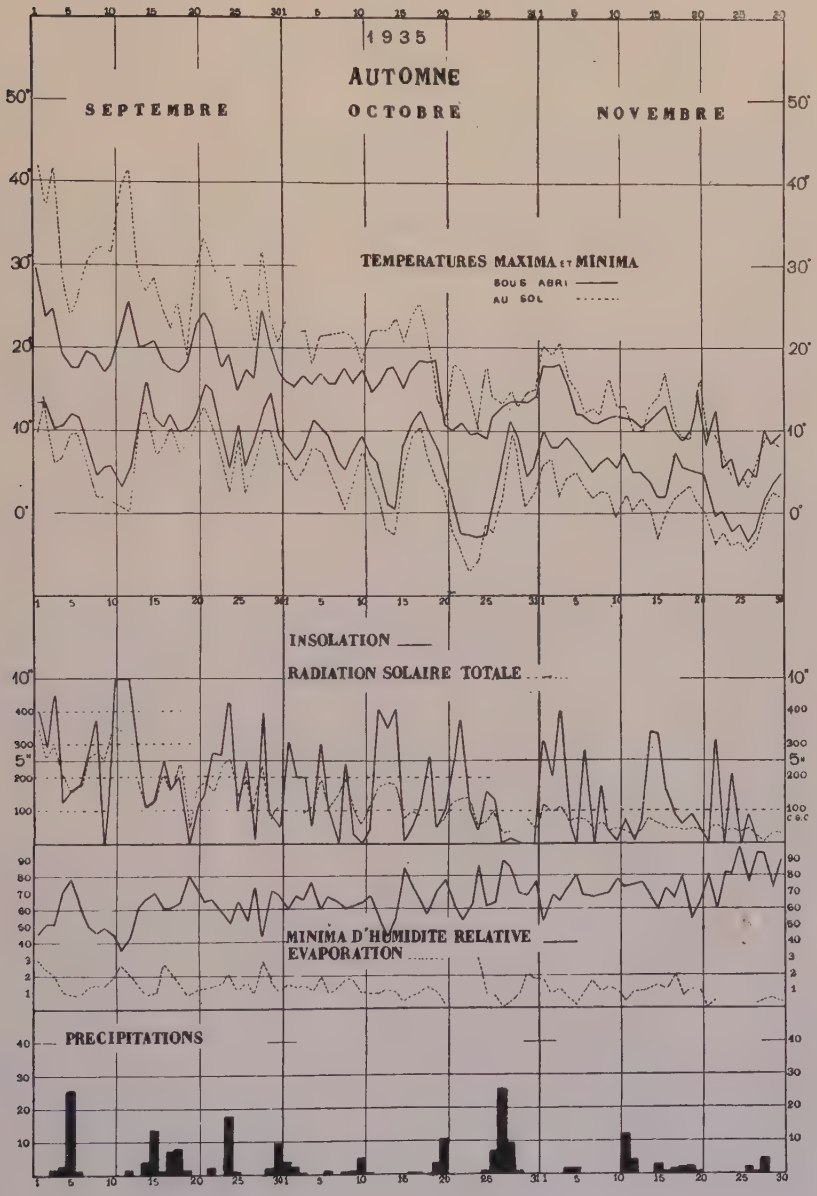
TEMPÉRATURES	Septembre			Octobre			Novembre			Automne		
	Maximum	minimum	$\frac{M+m}{2}$	Maximum	minimum	$\frac{M+m}{2}$	Maximum	minimum	$\frac{M+m}{2}$	Maximum	minimum	$\frac{M+m}{2}$
TEMPÉRATURES												
Normales à Gembloux (1890-1933) *sous abri*	19.7	8.7	**14.2**	14.1	5.6	**9.9**	8.2	2.0	**5.1**	14.0	5.5	**9.7**
Observations à Gembloux *sous abri*	20.0	10.1	**15.1**	14.6	5.8	**10.2**	10.9	4.2	**7.6**	15.1	6.7	**10.9**
Observations à Gembloux *au sol*	29.4	7.6	**18.5**	19.3	3.0	**11.2**	11.7	1.0	**6.4**	20.1	3.9	**12.0**
Maximum absolu *sous abri*	29.5 le 10			18.5 le 19			18.0 le 1			29.5 le I/IX		
Minimum absolu *sous abri*	3.1 le 11			— 2.7 le 24			— 3.5 le 26			— 3.5 le 26/XI		
Maximum absolu *au sol*	42.2 le 1			25.5 le 17			20.5 le 3			42.2 le 1/IX		
Minimum absolu *au sol*	0.3 le 12			— 7.0 le 23			— 4.5 le 26			— 7.0 le 23/X		
Jours de gelée *sous abri*	—			4 (1re gelée le 21)			5			9		
Jours de gelée *au sol*	—			8 (1re gelée le 12)			8			16		

RADIATION SOLAIRE	Septembre				Octobre				Novembre				Automne
	1-10	11-20	21-31	mois	1-10	11-20	21-30	mois	1-10	11-20	21-28	mois	
Directe : H. obsevr.	55	44.30	40.30	**140**	28.30	36	32	**96,30**	29	25	12	**66**	**302,30**
H. possib.	131	126	120	**377**	113	107	116	**336**	95	91	86	**272**	**985**
%	42	35	34	**37**	25	34	28	**31**	31	21	14	**24**	**31**
Int. en cal. gr. cc² :													
Total enregistré par période	2579	1588 (1)	1682	**5849 (2)**	1008(3)	1025(1)	783 (4)	**2816(5)**	721	462	311	**1494**	**10159**
Moyenne quotidien.	258	176	169	**201**	126	114	78	**104**	72	46	31	**50**	**118**

(1) 9 jours d'observation (2) 29 j. d'observ. (3) 8 j. d'obs. (4) 10 j. d'obs. (5) 27 j. d'obs.

TABLEAU RÉCAPITULATIF.

Insolation (heures)	55	44h·30	40h·30	**140**	28h·30	36	32	**96h·30**	29	25	12	**66**	**302h·30**
% d'insol. possible	42	35	34	**37**	25	34	28	**29**	31	27	14	**24**	**31**
Moyenne quotidienne de la radiation totale (cal. gr. cm²)	258	176	168	**201**	126	114	78	**104**	72	46	31	**50**	**118**
Temp.moy.sousabri	15.0	15.2	15.1	**15.1**	12.2	11.6	7.2	**10.2**	10.6	8.1	3.9	**7.6**	**10.9**
Précipitations(mm.)	31.9	37.3	32.3	**101.4**	14.8	15.6	44.0	**74.4**	3.7	22.8	9.8	**36.3**	**212.1**
Évaporation (cc³.)	16.3	16.9	15.7	**48.9**	14.3	8.7	10.2	**33.2**	11.7	16.2	3.1	**31.0**	**113.1**
Moyenne des min. de l'hum. relative													


1935
AUTOMNE
SEPTEMBRE
OCTOBRE
NOVEMBRE
TEMPERATURES MAXIMA ET MINIMA
SOUS ABRI
AU SOL
INSOLATION
RADIATION SOLAIRE TOTALE
MINIMA D'HUMIDITE RELATIVE
EVAPORATION
PRECIPITATIONS

Notes.

P. MANIL. — *A propos d'un sérum bivalent, préparé contre des virus phytopathogènes.*

Précédemment, Gratia et moi même avons préparé des sérums contre la mosaïque ordinaire du *Tabac* et contre le virus X de la *Pomme de terre.* Ces sérums nous ont permis d'analyser des complexes expérimentaux des deux virus en cause.

Réciproquement, par l'inoculation à des lapins d'un mélange d'extraits foliaires, j'ai préparé un sérum bivalent.

Matériel utilisé : 1) Une mosaïque internervienne sur *Datura Stramonium,* suite d'une infection naturelle, et qui s'est révélée identique au virus X de K. Smith, par diagnostic sérologique et par inoculation au Tabac, où il produisait les symptômes typiques du « ring spot ».

2) Une mosaïque ordinaire du *Tabac.*

L'inoculation à des lapins d'un mélange d'extrait foliaire de *Datura* en puissance de X et de *Tabac* en puissance de sa mosaïque ordinaire, m'a fourni un sérum très actif à la fois sur chacun des deux virus et sur leur complexe expérimental, sur *Tabac.*

Le pouvoir floculant spécifique vis à vis de l'un quelconque des deux virus pouvait être éliminé facilement par la saturation du sérum au moyen d'un extrait foliaire correspondant suivi d'une décantation. Il est à remarquer en passant que c'est, semble-t-il, la première fois que le virus X de la pomme de terre est décelé chez nous, sur *Datura stramonium,* à la suite d'une infection naturelle.

P. MANIL. — *A propos de la transmission par les graines de certains virus phytopathogènes.*

Les cas de transmission des virus par les graines sont peu fréquents. (1) Il résulte par exemple, de nombreuses observations, que ni la *Mosaïque* et le « *Ring spot* » du *Tabac,* ni les *virus X et Y* de la *Pomme de terre,* ni le *virus X* sur *Datura stramonium* ne sont transmis d'un individu malade à sa descendance, par voie sexuelle.

Il existe des exceptions : la *Mosaïque* du *Haricot* est dans une certaine mesure et de façon irrégulière, il est vrai, héréditaire. Seraient en effet en puissance de virus, de 13 à 50% des plantules provenant des graines d'une plante malade. La transmission par la semence existerait aussi pour la *Mosaïque* de la *Betterave,* mais la chose est très discutée, niée même par certains ; pour les *Mosaïques*

(1) SMITH, K. M. — Recent advances in the Study of Plant Viruses. 1933, *passim.*

du *Pois*, du *Haricot*, du *Melilot*, pour la *Mosaïque* de la *Laitue*, pour certaines viroses du *Tabac*.

Ray-Nelson voit dans le caractère partiel seulement de la contamination des graines de *Haricot mosaïqué*, une conséquence de la localisation des virus dans certains tissus. Si, entre autres, le virus était véhiculé dans le système vasculaire, la structure propre des gousses de haricot serait la raison — ou une des raisons — de la non-contamination de certaines graines.

Il est à remarquer d'ailleurs qu'à côté du cas spécial des graines, on trouve de nombreux exemples de localisation de virus : par exemple à propos du *Streak* du *Maïs* Storey), d'un virus de *Datura stramonium* (Henderson Smith), de divers virus de la *Pomme de terre* (Quanjer), du virus X de la *Pomme de terre* et du « *Spotted wilt* » de la *Tomate* (E. Smith) etc. Ce dernier auteur a même observé que l'infection expérimentale du *Tabac* par un virus de *Solanum capsicastrum* se limitait à la seule feuille inoculée.

Il ne serait pas imposible alors que la production de graines normales par un individu malade ne soit qu'un cas particulier d'un phénomène plus général : la localisation des virus.

Dans d'autres cas, des constatations assez inattendues auraient été faites : c'est ainsi que le jus de broyage de graines de *Solanum nigrum* en puissance de *virus Y* serait infectieux (pour le *Tabac*, par exemple), tandis que le semis de telles graines produirait des plantules saines. Ce qui indique d'ailleurs que, vraisemblablement, l'embryon n'était pas infecté. D'autre part, ces mêmes graines perdraient par dessiccation tout pouvoir infectant.

Dans un autre cas, un virus du Tabac, le « *Ring-spot* », serait transmis par les graines de *Petunia*, mais non par les graines du *Tabac* lui-même, comme il est écrit au début de cette note. De la même manière, la *Mosaïque* du *Concombre* serait transmise, non par les graines de Concombre, mais par les graines de *Micrampelis lobata*, une Cucurbitacée sauvage.

La transmission par le pollen n'aurait été mise en évidence que pour la *Mosaïque* du *Haricot* et un virus de *Datura stramonium*.

Il résulte de ce qui précède et de nombre d'autres observations, que la transmission du virus est rare, et que là où une telle transmission a pu être observée et étudiée, des faits comme le nombre irrégulier et souvent restreint des plantules en puissance de virus ; la transmission de virus déterminés par certains de leurs hôtes seulement ; la perte, par dessiccation, du pouvoir infectant de certaines graines, etc, montrent qu'il n'est pas dans le *comportement normal* du virus de passer dans la graine, encore moins dans l'embryon. Le virus n'est pas, par nature, héréditaire au sens strict du mot.

La contamination des graines, observées dans certains cas, sera vraisemblablement tôt ou tard expliquée (infection mécanique, envahissement de certains téguments par le virus, etc.)

Dans ce domaine de la transmission par les graines et de la localisation des virus, les recherches sérologiques sont très démonstratives. Gratia (2) a montré que, si l'on prélève une capsule encore verte sur un plant de *Tabac* atteint de *Mosaïque*, et que l'on sépare soigneusement et broie avec de l'eau physiologique, les graines d'une part, le péricarpe de l'autre, on obtient deux suspensions dont la seconde seule est floculée par un sérum anti-mosaïque correspondant.

(1) A. Gratia. C. R. de la Soc. de Biol. 1933, Tome IX, 925.

Je viens de refaire l'expérience de Gratia au moyen de *Datura stramonium* infecté expérimentalement de *virus* X. J'ai prélevé les capsules charnues de deux plants portant depuis le début de la floraison les symptômes très typiques du virus X. J'ai préparé au moyen des graines d'une part, et des capsules d'autre part deux jus *dont le second seul floculait avec le sérum anti-X. L'extrait de graines était parfaitement inactif.* Des essais témoins faits au moyen de sérums autres que le sérum anti-X, n'ont donné que des résultats négatifs.

Il s'ensuit que les graines même non mûres de Datura en puissance de virus X, graines n'ayant par conséquent subi aucune dessiccation, ne contiennent pas ce virus sauf peut-être en dose infinitésimale, indécelable par les sérums. Mais en supposant que ce dernier point puisse se vérifier, il faudrait bien admettre que l'embryon n'était pas atteint, puis que les graines prélevées sur un individu infecté produisent des plantules normales, ce que Gratia et moi même avons prouvé aussi bien par réaction sérologique que par inoculation à des plantes sensibles du produit de broyage de telles plantules.

Il résulte de tous ces faits que la non transmissibilité des virus par la graine ou mieux par l'embryon, paraît être un *caractère d'ordre général*, et que les exemples d'ailleurs rares et souvent discutés, de contamination de graines ne constituent que des exceptions accidentelles.

L'emploi d'immunsérums complète très heureusement, ici encore, l'étude symptomatologique des viroses.

Station de Phytopathologie de l'État.

Informations diverses.

M. Legrand, G., professeur de Droit et d'Économie sociale et politique à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux, a, sur sa demande, été admis à l'éméritat.

NOMINATIONS

A l'Institut agronomique

M. Henusse, Th., docteur en droit, docteur en philosophie et lettres, est chargé des cours de Philosophie et d'Économie sociale et politique.

M. Recht, P., docteur en droit, est chargé du cours de Législation.

A la Station agronomique

M. Lacroix, L., Ingénieur agronome et Ingénieur forestier, est nommé assistant à la Station d'Amélioration des plantes.

Ont été désignés en qualité d'Assistants temporaires :

A la Station de Chimie et Physique agricoles :

M. Manil, G., Ingénieur des Industries agricoles.

A la Station de Génie rural :

MM. Destinay, É., Ingénieur des Industries agricoles.
Malcorps, G., Ingénieur civil des mines et Ingénieur électricien.

La Classe des Sciences de l'Académie Royale de Belgique a décerné à M. P. Manil, assistant à la Station de Phytopathologie et chargé de cours à l'Institut agronomique, un prix pour son mémoire intitulé « Contribution à l'étude de l'immunité chez les végétaux ».

En outre, elle a attribué à M. P. Manil et à M. A. Gratia, professeur à l'Université de Liége, le prix J. Schepkens pour l'ensemble de leurs travaux sur l'application des méthodes sérologiques à l'étude des maladies à ultravirus des végétaux.

CONSTITUTION D'UN COMITÉ INTERNATIONAL PERMANENT POUR LA LUTTE EN COMMUN CONTRE LE DORYPHORE

par R. MAYNÉ

Les 22 et 23 janvier dernier s'est tenu à Bruxelles, aux initiatives du Gouvernement belge et d'un comité composé de MM. Ferrant (Luxembourg), Mayné (Belgique), Schwartz (Allemagne) et Van Poeteren (Pays-Bas), une conférence pour l'étude de la lutte contre le Doryphore, sous la présidence de H. Van Orshoven, Directeur général. Chef du Cabinet de M. le Ministre de l'Agriculture. Onze nations étaient représentées par les délégués suivants :

Allemagne : M. Schwartz
Angleterre : M. Reyntiens
Belgique : MM. Van Orshoven, Mayné et Van hove
France : MM. Buche, Feytaud et Trouvelot
G.-D. du Luxembourg : MM. Putz et Ferrant
Italie : M. Silvestri
Maroc : M. Régnier
Pays-Bas : MM. Van Poeteren et Peters
Pologne : M. Litwinsky
Suède : M. Ahlberg
Suisse : M. Wahlen
Tchécoslovaquie : MM. Straha, Blattny et Wole

Cette conférence a exprimé les vœux suivants :

1) que les gouvernements intéressés s'entendent pour organiser la lutte en commun contre le Doryphore.

a) par la communication immédiate de toutes les constatations importantes relatives au déplacement du Doryphore (apparition de nouveaux foyers, extension des régions doryphorées, début de l'apparition au printemps, époques de vol, commencement du repos hivernal, etc...) ;

b) par l'unification des procédés de lutte (organisation de la surveillance des cultures, organisation des services chargés de poursuivre l'extinction des foyers et la lutte courante en zône contaminée) ;

c) par l'étude expérimentale pour l'amélioration des moyens de lutte déjà connus et l'examen de nouveaux procédés, appareils, insecticides, etc...

2) qu'ils s'entendent pour arrêter un programme d'action, en vue d'effectuer toutes recherches complémentaires utiles sur le Doryphore, notamment au point de vue :

a) de l'écologie générale de Doryphore, le nombre de ses générations et la durée de son cycle évolutif en fonction des différents climats et sols, conditions de déplacement naturel ;

b) de l'étude des moyens prophylactiques : variétés immunes, plantes-pièges, ennemis naturels, influence des méthodes de culture.

3) qu'il soit créé sous l'égide de *l'Intitut International d'Agriculture* de Rome, un Comité International permanent de spécialistes en vue de centraliser la documentation et de coordonner les efforts mis en œuvre pour assurer l'efficacité des mesures

prises, notamment, par l'élaboration des plans de travail et la publication des résultats obtenus.

Un comité Provisoire, dont le Secrétariat est établi à Bruxelles est chargé de préparer un plan d'action. Il est composé de MM. Schwartz, Van Poeteren, Mayné, Feytaud et Wahlen.

* * *

Ce Comité s'est réuni immédiatement après la clôture de la Conférence Internationale, le 23 janvier.

Assistaient à cette réunion : MM. Ferrant, Feytaud assisté de M. Trouvelot, Mayné assisté de M. Tilemans, Schwartz, Van Poeteren, Wahlen.

L'assemblée décide qu'un président sera désigné à chacune des séances en tenant compte de la nature des sujets à traiter.

M. Feytaud est désigné pour présider cette première séance.

L'assemblée désigne ensuite M. Mayné, 181, rue du Pinson à Boitsfort, Belgique, comme secrétaire général permanent.

Les fonctions du secrétaire général consisteront dans la centralisation de toutes correspondances, rapports, propositions d'études émanant des membres du Comité, et leur répartition parmi les spécialistes de la Conférence Internationale.

Il est décidé que le Comité peut remplir, dans le domaine de la conduite de la lutte contre le Doryphore, un rôle consultatif vis à vis des techniciens officiels.

Les membres du Comité appartenant aux pays infectés par le Doryphore feront connaître régulièrement au Secrétaire général la situation doryphorique de leurs contrées, notamment l'apparition de nouveaux foyers, l'extension du fléau, les menaces prochaines, les époques du vol, etc... ; le Secrétaire général en avertira immédiatement les techniciens des pays intéressés.

Un rapport résumant la situation doryphorique sera rédigé régulièrement.

Le Comité envisagera les études expérimentales opportunes pour l'amélioration des moyens de lutte et déterminera des procédés pratiques. Des méthodes types pour l'analyse des insecticides seront communiquées. Le Comité envisagera le choix des meilleurs appareils de lutte.

Le Comité déterminera les questions écologiques à élucider en commun. MM. Feytaud et Trouvelot apporteront, à titre indicatif, une documentation résultant de leurs études personnelles, pouvant constituer la base de recherches régionales nouvelles.

M. Trouvelot poursuivra l'étude des variétés immunes.

Les ennemis naturels du Doryphore seront recherchés et étudiés dans les régions doryphorées et le Comité donnera connaissance des résultats de ces recherches.

Le Secrétaire priera son Gouvernement de faire connaître la création du Comité à l'Institut International d'Agriculture de Rome.

Bibliographie

Livres reçus :

AGGERY, B. (Mlle). — Quelques maladies nouvelles des Fougères. *Toulouse, Henri Basuyan et Cie*, 1935, *in*-8°, 200 *p.*, *fig.*

Au cours de séjours nombreux et prolongés effectués dans les Pyrénées orientales et notamment dans le région de Mont-les-Bains, où abondent des Fougères très variées, l'auteur a eu l'occasion de fixer son attention sur les maladies de ces Cryptogames vasculaires.

Dans le présent ouvrage, elle décrit les affections déterminées sur ces plantes par quatre champignons encore inédits : *Sphaerella subostioloca* AGG., *Homostegia Polypodii* AGG., *Gloeosporium Nicolai* AGG. et *Gloeosporium Polypodii* AGG., ainsi que deux maladies d'origine bactérienne la « Maladie des Taches brunes » et la « Maladie des taches jaunes ».

Chacune de ces maladies fait l'objet d'une étude consciencieuse et très poussée ; l'ensemble constitue une contribution importante à la connaissance des ennemis des Fougères.

É. MARCHAL.

BIGWOOD, E. J. — Le mécanisme de la respiration cellulaire en aérobiose et en anaérobiose. *Paris, Masson et Cie*, 1935, 17 × 24, III *p.*

D'après l'auteur lui-même, cette monographie a surtout pour but d'analyser ce que l'on sait des diastases qui jouent un rôle dans la respiration cellulaire, ainsi que la nature des réactions chimiques que ces diastases déterminent.

Après avoir analysé en un long exposé critique les diverses théories émises depuis le milieu du siècle dernier au sujet du mécanisme de la respiration cellulaire (Seule activation de l'hydrogène, seule activation de l'oxygène, théorie mixte), l'auteur conclut en rejetant la première de ces théories, et en reconnaissant que les deux autres permettent d'interpréter nombre de réactions, en cas de fermentation et en cas de respiration aérobie stricte.

Suit alors un appendice donnant en détail une série d'expériences qui mettent en évidence certains faits exposés précédemment.

L'ouvrage se termine enfin par une très importante documentation bibliographique.

P. MANIL.

BIGWOOD, E. J. avec la collaboration de THOMAS, J., et GRÉGOIRE, P. E. Guide des travaux pratiques de chimie biologique et médicale. — 3e *éd.* *Bruxelles*, 27 × 21, 189 *p.*, *fig.*

Cet ouvrage, très détaillé, n'intéressera pas seulement les étudiants auxquels

il est destiné en premier lieu, mais également ceux qui, à un titre quelconque, ont à s'occuper de chimie biologique et, plus spécialement, d'analyses médicales.

L'ouvrage est divisé en trois parties : la première traite de l'analyse qualitative et quantitative de la matière organique en général, et de divers produits naturels : urine, bile, lait, l'étude de certaines diastases, etc. ; la seconde se rapporte plus spécialement à des analyses d'ordre médical, et la troisième enfin contient des recommandations techniques sur les différentes manipulations que peut comporter une analyse, en chimie biologique.

P. Manil.

Vermeire, Ir. M. — Geschiedkundige Schets van West-Vlaanderens Landbouw en van den Eigenaars- en Landbouwersbond (Esquisse historique de l'Agriculture de la Flandre Occidentale et de l'Association des Propriétaires et des Cultivateurs). — *Bruges, Verbeke-Loys*, 1935, 23 × 15, 639 *p., fig., port. et cartes.*

La *première partie* de cette importante monographie, très intéressante même au point de vue de l'Agriculture générale, est consacrée à l'étude du sol de la Flandre Occidentale (dunes, polders, région sablonneuse, région argileuse) et à un exposé de l'histoire de l'Agriculture Westflandrienne, depuis les temps les plus reculés jusqu'à la période d'après guerre. Cette histoire a été traitée d'une façon très complète. La Flandre au début des temps historiques, les grands envahissements de la terre par les flots, les endiguements successifs, la mise en culture des Polders, l'extraordinaire développement des villes flandriennes, et par suite de l'agriculture, en pleine féodalité, vers le milieu du XVI^e^ siècle, l'allure très spéciale que prend l'économie rurale au cours des périodes qui suivirent les révolutions française et brabançonne, la redoutable crise agricole qui débuta vers 1880, le renouveau dû surtout à la création du Ministère de l'Agriculture, de l'enseignement agricole des degrés moyen et supérieur, à l'introduction des engrais, au développement de l'idée d'association, et, enfin, la situation économique actuelle, tels sont les stades successifs de l'Agriculture en Flandre Occidentale, qui constituent autant de chapitres intéressants de cette importante monographie. Ajoutons qu'une illustration abondante et variée écarte de cette étude toute monotonie.

La *deuxième partie*, consacrée à l'histoire de l'Association brugeoise des Propriétaires et des Cultivateurs, depuis sa création en 1885 jusqu'à nos jours, est d'intérêt plus local, encore que très complète et hautement instructive.

V. Lathouwers.

Hard av Segerstad, F. — Pflanzengeographische Studien im nordwestlichen Teil der Eichenregion Schwedens. — (Études géobotaniques dans la partie Nord-Ouest de la Région du Chêne en Suède). — *Paris, Klincksieck*, 1935, 22 × 14,5, 405 *p.*, 275 *fig.*, 1 *carte.*

Voici un bref résumé de la table des matières de cet ouvrage qui intéressera le géologue, le phytogéographe et le botaniste systématicien : les roches et les sols de la région étudiée, leur envahissement successif par la végétation au cours des temps géologiques ; topographie, hydrographie et climat ; groupement des espèces d'après les facteurs géobotaniques.

V. Lathouwers.

AGAFONOV. — Les sols de France. — *Paris, Dunod,* 1935.

Le mot « pédologie », pris dans son acception restreinte, est souvent appliqué à cette partie de la « Science du sol » qui étudie la formation des sols, leur profil et leur classification climatérique.

M. AGAFONOV est un pédologue pénétré des fortes doctrines de l'école agrologique russe, mère de la moderne pédologie. Il a parcouru la France en tous sens, fouillant sol et sous-sol, en quête d'y mettre à nu les profils pédologiques. Il l'a fait — et on doit l'en féliciter — par ses propres moyens. Il a pourtant réalisé un travail d'envergure. Le présent ouvrage est le fruit de ses peines. Il doit être lu par quiconque s'intéresse à la science du sol. R. M.

IMPRIMERIE J. DUCULOT, GEMBLOUX (BELGIQUE).